

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Anotace

David, Petr. *Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí* Ostrava, 2021. Bakalářská práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.

Tématem této bakalářské práce je řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí za pomoci tepelného čerpadla vzduch/voda a technologie solárních termických kolektorů. U této technologie byla vyhotovena varianta s ohřevem teplé vody a také varianta kombinace ohřevu teplé vody s přitápěním. Tato práce je rozdělená do dvou částí. První část obsahuje řešení projektové dokumentace pro provádění stavby v rozsahu pro technické zařízení budov splňující všechny požadované normy a požadavky. Druhá část, zabývající se technickým zařízením budov řeší vytápění objektu včetně ohřevu teplé vody.

Pro vytápění rodinného domu je navržen systém teplovodního vytápění pomocí deskových otopných těles v obou obytných podlažích. Zdroj tepla je tepelné čerpadlo vzduch/voda. Pro ohřev teplé vody je použita kombinace využití tepelného čerpadla a solárních termických kolektorů umístěných na střeše objektu. Součástí návrhu solárních termických kolektorů je také bilancování solárních termických systému pro potřeby programu Nová zelená úsporám C.3.1 a C.3.2. Práce obsahuje tepelně technické posouzení konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu a zhotovení energetického štítku obálky budovy.

Klíčová slova

Rodinný dům; vytápění; otopná tělesa; tepelné čerpadlo; deskové solární kolektory

Annotation

David, Petr. Heating solution of a family house in Stará Ves nad Ondřejnicí Ostrava, 2021. Bachelor's thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and building services.

The topic of this bachelor's thesis is the solution of heating a family house in Stará Ves nad Ondřejnicí using an air / water heat pump and solar thermal collector technology. With this technology, a variant with hot water heating and also a variant combining hot water heating with additional heating were made. This work is divided into two parts. The first part contains the solution of project documentation for the construction in the range for technical equipment of buildings meeting all required standards and requirements. The second part, dealing with the technical equipment of buildings, deals with the heating of the building, including hot water heating.

For heating the family house, a hot water heating system using plate radiators in both residential floors is designed. The heat source is an air /water heat pump. A combination of the use of a heat pump and solar thermal collectors located on the roof of the building is used to heat hot water. Part of the design of solar thermal collectors is also the balancing of solar thermal systems for the needs of the New Green Savings C.3.1 and C.3.2 program. The work includes thermal technical assessment of structures, calculation of heat losses of the building and making an energy label of the building envelope.

Key words

Family house; heating; radiators; heat pump; solar collectors

Poděkování

Chtěl bych poděkovat všem svým učitelům za postupnou přípravu na vypracování této práce, v případě této bakalářské práce patří poděkování zejména paní prof. Ing. Darji Kubečkové, Ph.D., a paní Ing. Denise Valachové, Ph.D., za jejich čas a pomoc v průběhu vypracovávání této práce.

Seznam použitého značení

1.NP	první nadzemní podlaží	
2.NP	druhé nadzemní podlaží	
A	plocha místnosti	[m ²]
b	šířka schodišťového stupně	[m]
DPH	daň z přidané hodnoty	
C20/25	třída pevnosti betonu	[MPa]
COP	topný faktor	[-]
ČSN	Česká technická norma	
ČSN-EN	Česká technická norma navazující na evropskou normu	
DN	dimenze potrubí	[mm]
EPS	expandovaný polystyren	
F _{i,T}	tepelná ztráta prostupem	[W]
F _{i,V}	tepelná ztráta větráním	[W]
F _{i,HL}	celková tepelná ztráta	[W]
h	výška schodišťového stupně	[mm]
h _{max}	nejvyšší bod otopné soustavy	[m]
H	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
h _p	podchodná výška schodiště	[mm]
h _{pr}	průchodná výška schodiště	[mm]
Δp _{di}	celková tlaková ztráta	[Pa]
Δp _v	navržená tlaková ztráta přednastavením ventilu	[Pa]
Δt	rozdíl teplot přívodní a vratné vody	[°C]
ΔU	celkový průměrný vliv tepelných vazeb	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
XPS	extrudovaný polystyren	

Obsah

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ.....	5
ÚVOD	7
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	8
A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	8
A.1.1. Údaje o stavbě.....	8
A.1.2. Údaje o stavebníkovi.....	8
A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	8
A.2. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	9
A.3. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	9
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	9
B.1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY	10
B.2. CELKOVÝ POPIS STAVBY	13
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	17
C.1. SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	17
C.2. KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES.....	17
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ	18
D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO A INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU.....	18
D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	18
D.1.2. Stavebně konstrukční řešení	23
D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení	28
D.1.4. Technika prostředí staveb.....	29
E. ZÁVĚR.....	46

Úvod

Cílem této bakalářské práce je návrh systému vytápění novostavby dvoupodlažního, nepodsklepeného rodinného domu včetně projektové dokumentace pro provádění stavby v rozsahu potřeb technického zabezpečení budov. Práce je rozdělena na dvě části.

První část bakalářské práce se zabývá vytvořením projektu pro provádění stavby dle stavebního zákona č.183/2006 Sb. [1] se změnou zákonem č.225/2017 Sb. [2] a vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. [3] Stavební část obsahuje výkresy koordinační situace, základů, půdorysů prvního a druhého podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah, výkres stropu nad typickým podlažím, půdorys střechy, řez vedený schodištěm a pohledy ze severní, jižní, východní a západní světové strany. Dále práce obsahuje technickou zprávu včetně výpočtu schodiště.

Druhá, část bakalářské práce je zaměřena na vytvoření projektu pro technické zařízení budovy. Obsahem této části je návrh systému vytápění a ohřevu teplé vody navazujícím na stavební část projektu. Pro vytápění v objektu je navrženo použití tepelného čerpadla vzduch/voda a teplovodního systému vytápění za pomoci deskových otopných těles. Pro první variantu řešení je zdrojem energie vyžadující vytápění použito tepelné čerpadlo vzduch/voda. Pro ohřev teplé vody byla použita kombinace tepelného čerpadla a solárních termických panelů. Jako druhá varianta řešení byla navržena kombinace shodného tepelného čerpadla a dvojnásobného počtu solárních termických kolektorů. Kolektory byly navrženy pro ohřev teplé vody, ale také pro přitápění. V dále bylo provedeno tepelně technické vyhodnocení konstrukcí, výpočet teplených ztrát objektu a zhotovení energetického štítku obálky budovy. Část technického zabezpečení budov obsahuje výkresy půdorysů podlaží, rozvinutý řez a schéma zapojení zdrojů tepla. Tyto přílohy byly vyhotoveny v souladu s normou ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [4] a v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. [3] O dokumentaci staveb.

A. Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba rodinného domu v obci Stará ves nad Ondřejnicí

Místo stavby:

Adresa:	Slunečná stráň
Číslo popisné:	8
Město:	Stará ves nad Ondřejnicí
PSC:	739 23
Kraj:	Moravskoslezský
Katastrální území:	753947
Číslo parcely:	2370/8

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Investor:

Jméno:	Vladimír Dobrovolný
Adresa:	Jablunkovská
Číslo popisné:	465
Město:	Třinec-Lyžbice
PSC:	739 61
Kraj:	Moravskoslezský

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel:

Jméno:	Petr David
Adresa:	Čeladná
Číslo popisné:	234
Město:	Čeladná
PSC:	739 12

Kraj: Moravskoslezský

A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Novostavba rodinného domu je členěna na tyto objekty:

Stavební objekt 1 – Rodinný dům

Stavební objekt 2 – Přípojky

Stavební objekt 3 – Zpevněné plochy

Stavební objekt 4 – Oplocení pozemku

A.3. Seznam vstupních podkladů

Na základě rozhodnutí stavebního úřadu sídlem v Brušperku, který má ve správě katastrální území obce Stará ves nad Ondřejnicí bylo vydáno stavební povolení pro stavbu rodinného domu na parcele 2370/8. Podklady pro účel zhotovení projektové dokumentace poskytl investor, zhotovitel stavby a katastrální úřad Ostrava, dále podklady od správců inženýrských sítí. Byly využity výsledky hydrogeologického a radonového průzkumu pozemku. Polohopisné a výškopisné měření pro osazení stavby bylo realizováno v listopadu roku 2020 firmou Geosun s.r.o., Ostrava

B. Souhrnná technická zpráva

a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby

Zpracování dodavatelské dokumentace stavby není součástí projektu.

b) Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi není součástí projektu.

c) Podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb

Při realizaci stavby nebudou prováděny práce v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných stavebních objektů.

- d) Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.**

Staveniště bude zařízeno uzamykatelným kontejnerem na stavební nářadí, osobní věci pracovníků. Sociální zařízení a bude zřízeno u hranice pozemku nejvíce vzdálené od příjezdové komunikace a ostatních objektů. Zpevněná plocha pro uskladnění materiálu bude zhotovena v blízkosti příjezdové komunikace, z důvodu zjednodušení manipulace se stavebním materiálem.

- e) Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Zhotovitel stavby zajistí během procesu výstavby, aby byla prašnost a hluk šířený do okolí zredukovány na minimální možnou míru. Veškerý stavební odpad bude roztříděn podle druhu a bude odvezen na k tomu určenou skládku odpadu. Budou použity technologie výstavby a materiály, které svým užíváním, skladováním a přípravou nebudou nijak škodlivě ovlivňovat životní prostředí. Bude dodržováno legislativy o nakládání s odpady [4]. V průběhu výstavby bude proveden zábor přilehlé komunikace na nezbytně nutnou dobu.

B.1. Popis území stavby

- a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Pozemek se nachází v obci Stará Ves nad Ondřejnicí, v katastrálním území Stará Ves nad Ondřejnicí [753947]. Toto území bylo rozparcelováno pro výstavbu rodinných domů. Pozemek se nachází mezi dveřmi neobsazenými parcelami na severu a na jihu. Terénní povaha pozemku je rovinná. Pozemek se nachází ve výškové úrovni 254.5 m n.m. Výměra pozemku je 1070 m². Jihovýchodní strana pozemku navazuje na příjezdovou komunikaci. Pod komunikací se nacházejí inženýrské sítě. Na tyto sítě budou napojeny přípojky splaškové a dešťové kanalizace, přípojka vody, plynu a elektřiny. Na východní straně pozemku se nachází louka.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Stavba rodinného domu neporušuje žádná územní rozhodnutí nebo regulační plány, veřejnoprávní smlouvy, nebo územní rozhodnutí. Stavební parcela se nachází v části obce určené pro výstavbu obytných objektů.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Navržený objekt je v souladu s územním plánem obce, realizace stavebního objektu nenarušuje stávající budovy obytné zástavby.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Navržený objekt nevyžaduje žádná povolení výjimek z obecných požadavků na využívání území.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Pro navržený objekt nebyly vydány žádná závazná stanoviska dotčených orgánů.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Na základě geologického průzkumu a informací z vrtu číslo 339878 do hloubky 26 m ve vzdálenosti 480 metrů od navrhovaného objektu, bylo zjištěno, že základová půda je vhodná pro založení stavby základovou deskou. Bylo tedy přijato řešení založení pomocí základové desky. Při tomto založení bylo využito možnosti izolace základové desky pomocí pěnového skla, které vylepšuje tepelně izolační vlastnosti.

Hydrogeologický průzkum taktéž navázaný na vrt číslo 339878 do hloubky 26 m. Tento průzkum zjistil, že hladina podzemní vody je v 6 metrech. Podzemní voda neovlivňuje způsob založení a na pozemku je možnost zasakování dešťové vody.

Radonový průzkum zjistil velmi nízkou koncentraci radonu. Nebude navrženo opatření proti prostupu radonu skrz základovou deskou.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek pro realizaci novostavby nespadá pod žádná ochranná územní pásma.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek pro realizaci novostavby se nenachází na záplavovém ani poddolovaném území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Objekt po svém dokončení nebude negativně ovlivňovat okolní zástavbu ani okolní pozemky. V případě této stavby bude instalováno tepelné čerpadlo vzduch/voda, díky dostatečné vzdálenosti jednotky od ostatních pozemků a budov nebudou okolní objekty zasaženy zvýšeným hlukem z jednotky čerpadla. Novostavba domu nebude zastiňovat okolní pozemky ani budovy.

V průběhu výstavby mohou být zvýšeny emise prachu a hluku, případně vibrace. Objekt nebude mít žádný vliv na odtokové poměry vod v okolním území. V těsné blízkosti objektu se nenachází žádný vodní tok.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází žádné dřeviny, původní objekty. Nebudou zde tedy žádné požadavky na odstranění těchto prvků před realizací stavby.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Objekt nemá žádné požadavky na dočasné ani trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Navržený objekt bude napojený na stávající dopravní infrastrukturu tedy na ulici Sluneční stráň. Pod zmíněnou komunikací jsou vedeny inženýrské sítě technické infrastruktury. K těmto sítím bude objekt připojen pomocí navržených přípojek.

Přípojka veřejného vodovodu bude ke stavbě přivedena pomocí přípojky HDPE 100 32x 1,9mm pomocí návratkové soupravy, a toto vše bude zhotoveno na základě podkladů a požadavků

správce sítě OVAK a.s.. Celková délka této přípojky bude 18,4 m. Zřízení splaškové kanalizace objektu bude připojené pomocí potrubní přípojky PVC KG DN 200 o celkové délce 12 m. Těleso veřejné kanalizace vedené pod komunikací na ulici Sluneční stráň je zhotoveno z kameninového potrubí DN 300. Přípojka bude zhotovena na základě podkladů a požadavků správce sítě OVAK a.s. [5]. Odvod dešťových vod ze střechy bude řešen retenční nádrží na pozemku, přepad retenční nádrže bude sveden do dešťové kanalizace nacházející se pod komunikací na ulici Sluneční stráň. Přepad bude zhotoven z potrubí PVC KG DN 125 a bude zaústěn do potrubí dešťové kanalizace.

Elektrický proud bude přiveden do objektu podzemním přívodním kabelem se začátkem v elektroměrném pilíři dostupném z ulice Sluneční stráň. Tento je napojen na veřejnou síť společnosti ČEZ DISTRIBUCE a.s.. [6] Z ulice bude objekt napojen pomocí kabelu CYKY 4Jx16.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Realizace novostavby je časově omezena platností vydaného stavebního povolení na 2 roky.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Stavební pozemek	Parcelní číslo:	2370/8
Veřejná komunikace	Parcelní číslo:	2392/16

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Stavební pozemek	Parcelní číslo:	2370/8
Veřejná komunikace	Parcelní číslo:	2392/16

B.2. Celkový popis stavby

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novostavbu společně s vybudováním přípojek k inženýrským sítím.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude určena k užívání jako rodinný dům pro bydlení čtyřčlenné rodiny.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

K tomuto projektu nebyly vydány žádná rozhodnutí o výjimkách z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

K tomuto projektu nebyly vydány žádné podmínky nebo závazná stanoviska dotčených orgánů.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nebo pozemek není pod zvláštní ochranou (kulturní památka, vojenský objekt, ochrana obyvatelstva atd.)

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha: 117 m²

Obestavěný prostor: 813,8 m²

Užitná plocha: 260 m²

Počet funkčních jednotek: 1

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Stavební objekt patří dle klasifikace průměrného součinitele prostupu tepla obálky do kategorie B. Výstupní dokument klasifikačního softwaru Deksoft ENB se nachází v příloze č. 5 Energetický štítek obálky budovy.

Pro zabezpečení teplotní pohody objektu, tedy vytápění a ohřev teplé vody je navržena kombinace tepelného čerpadla vzduch/voda se solárním termickým kolektorem. Celková spotřeba energie na vytápění a ohřívání teplé vody je 20,5 MWh/rok. Rozděleně 12,4MWh/rok na vytápění a 8,1MWh/rok na ohřev teplé vody.

Denní potřeba teplé vody je 427 litrů. Ohledně tohoto údaje se dále dočteme v příloze č. 6.

Vyprodukované odpady během stavebního procesu je nutno náležitě zlikvidovat, při kolaudaci stavby bude nutno doložit jednotlivá potvrzení o této likvidaci.

Odpadové hospodářství spojené s užíváním stavebního objektu po dokončení stavby se bude řešeno majitelem objektu a budou transportovány a dále likvidovány firmou poskytující odvoz a zpracování odpadu pro obec Stará ves nad Ondřejnicí.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Výstavba bude zahájena 06/2021. Dokončení stavby je naplánováno na 06/2022. Členění na etapy nebude u této výstavby použito.

j) Orientační náklady stavby

Orientační cenové náklady stavby byly vypočteny podle Jednotné klasifikace stavebních objektů JKSO 2021 [7]

Stavební objekt 1: Rodinný dům

Cena az MJ podle JKSO: 6595,- Kč/m³ bez DPH

Celkový obestavěný prostor: 813,8 m³

Celková cena rodinného domu: 6595x813,8=5 367 011,- Kč bez DPH

Stavební objekt 2: Přípojky inženýrských sítí

1)Přípojka vodovodního řádů

Délka přípojky vodovodního řádu: 18,4m

Cena za MJ podle JKSO:3155,-Kč/m bez DPH

Celková cena přípojky vodovodního řádu: 18,4x3155=58 052,-Kč bez DPH

2)Přípojka splaškové kanalizace

Délka přípojky: 12 m

Cena za MJ podle JKSO:4565,- Kč/m bez DPH

Celková cena přípojky splaškové kanalizace: 12x4565 = 54 780,- Kč bez DPH

Stavební objekt 3: Zpevněné plochy

Plocha: 74,77 m²

Cena za MJ podle JKSO: 1022,- Kč/m² bez DPH

Celková cena zpevněných ploch: $74,77 \times 1022 = 76\,414,-$ Kč bez DPH

Stavební objekt 4: Oplocení

Délka oplocení: $27,57 + 38,7 + 39,1 + 27,5 = 132,87\text{m}$

Cena za MJ podle JKSO: 992,- Kč/m bez DPH

Celková cena oplocení: $132,87 \times 992 = 131\,807$ Kč bez DPH

Náklady na umístění stavby

2,5% ze ZRN

ZRN: 5 688 064 Kč bez DPH

Náklady na umístění stavby: $0,025 \times 5\,688\,064 = 142\,201,-$ Kč bez DPH

Ostatní náklady

3% ze ZRN

ZRN: 5 688 064 Kč bez DPH

Ostatní náklady: $0,03 \times 5\,688\,064 = 170\,641,-$ Kč bez DPH

Náklady za projekt:

45 000 Kč bez DPH

Cena všech stavebních objektů podle odhadu JSKO je 6 045 906 Kč bez DPH. Cena pozemku činí odhadem 1 641 100 Kč bez DPH

C. Situační výkresy

C.1. Situační výkres širších vztahů

Situační výkres širších vztahů není součástí tohoto projektu.

C.2. Koordinační situační výkres

Projektová dokumentace obsahuje výkres koordinační situace v měřítku 1:250.

Výkres popisuje: stávající stavby, dopravní infrastrukturu a inženýrské sítě, hranice pozemků s parcelními čísly, Zpevněné plochy a napojení na dopravní infrastrukturu, zákres nových inženýrských sítí, připojení na inženýrské sítě. Výkres koordinační situace je označen C.2.1

D. Dokumentace objektů a technických a technologických řešení

D.1. Dokumentace stavebního a inženýrského objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

Účel objektu

Stavebním objektem se rozumí rodinný dům, tento dům bude sloužit k užívání čtyřčlenné rodině. Jedná se o budovu dvoupodlažní, nepodsklepenou čtvercového půdorysného tvaru. Užitná plocha objektu je 260 m². Objekt je samostatně stojící. Objekt bude postaven na pozemku s parcelním číslem 2370/8. Rozloha pozemku je 1070 m². Pozemek leží v katastru obce Stará ves nad Ondřejnicí

Přístup k pozemku a objektu

Přístup k pozemku je z pozemní komunikace na ulici Sluneční stráň. Bude zde vybudována zpevněná plocha pro přístup na tuto pozemní komunikaci. Dále se na severní straně objektu nachází zpevněná plocha o výměru 72 m², která je určena pro příjezd a parkování dvou osobních automobilů. Pozemek bude oplocen ze všech stran. Oplocení bude přerušeno příjezdovou bránou a brankou pro pěší přístup do domu. Tyto přístupové cesty budou situovány ze strany pozemku přiléhající k příjezdové komunikaci.

Dispoziční řešení objektu

Rodinný dům je dvoupodlažní. V prvním nadzemním podlaží převažuje denní zóna. Nachází se zde také technické zázemí budovy. Druhé nadzemní podlaží je noční zóna. Jsou zde situovány dětské pokoje a ložnice.

Hlavní vstup do objektu je na jižní straně objektu, směřuje na ulici Sluneční stráň. Vstup navazuje na předsíň (1.01). Z předsíně je přístup do třech prostor. Prvním z nich je koupelna (1.02) umístěná na levé straně od vstupních dveří. Koupelna je vybavena sprchovým koutem, WC a umyvadlem. Přímo naproti vstupním dveřím se nachází kuchyně spojená s obývacím pokojem (1.05) tato místnost je severozápadně orientovaná. Na pravé straně vedle dveří do kuchyně s jídelnou (1.05) se nachází schodiště (1.04) do druhého nadzemního podlaží. Z této místnosti je také přístupná pracovna (1.07). Pracovna je orientována na jižní světovou stranu. Pro další popis dispozice se přesuneme zpět do kuchyně s jídelnou (1.05). Na tuto místnost dále navazuje obývací pokoj (1.06), který je na severní straně objektu. Z kuchyně se dále dostaneme

do technické místnosti rodinného domu (1.03). Celkově byla snaha projektovat rodinný dům s ohledem na co nejvyšší prosvětlenost interiéru. Tento požadavek investora byl vyřešen použitím velkého množství oken, V kuchyni a jídelně, jsou tedy umístěny tři okna. V obývacím pokoji jsou použity posuvná okna a jedno okno. Technická místnost je dostatečně prostorná pro umístění vnitřní jednotky tepelného čerpadla, akumulční nádrže pro ohřev teplé vody a čerpadlové skupiny pro solární termické kolektory. Dále zde bude umístěna pračka a sušička na prádlo. Na technickou místnost přiléhá z venkovní strany vnější jednotka tepelného čerpadla. Vzhledem k tomu, že tato místnost není obytná, nebude jednotka způsobovat rušení uživatelů domu ve spánku. Nad touto místností ve druhém patře je koupelna. Také zde nehrozí rušení hlukem z venkovní jednotky tepelného čerpadla.

Druhé nadzemní podlaží je přístupné dvojramenným schodištěm (1.04). Ve druhém nadzemním patře je celkem 5 místností, z toho jsou 3 místnosti obytné. Od schodiště ve druhém nadzemním podlaží je přístup do prostor chodby (2.02) a do ložnice (2.07). Ložnice je orientovaná jihovýchodně. I ve druhém nadzemním podlaží byl brán ohled na proslunění místností. V ložnici jsou dvě okna. Jedno orientováno na jižní stěně, druhé orientované na východní stěně domu. Naproti schodiště (2.01) na pravé straně od ložnice (2.07) je dětský pokoj (2.06). V tomto pokoji jsou opět dvě okna. Jedno okno je orientováno severovýchodně, druhé okno je orientováno východně. Přesuneme se zpět do chodby (2.02). Z této chodby je přístup do koupelny ve druhém patře (2.03). Koupelna je zařízená dvoj umyvadlem, WC, sprchovým koutem a vanou. Dále na chodbu navazuje druhý dětský pokoj (2.05). Pokoj má dvě okna orientována na severozápad a západ. Jako poslední zbývá šatna (2.04) přístupná z chodby (2.02). Celé druhé podlaží je zastřešeno sedlovou střechou. Prostup do nevytápěné půdy a případný přístup na střechu se nachází v chodbě (2.02).

Bezbariérové užívání stavby:

Rodinný dům není řešen jako bezbariérová budova.

Konstrukční a stavebně technické řešení:

Základy

Rodinný dům bude založen na základové konstrukci ve formě základové desky z železobetonu vybetonována na zhutněném násypu penového skla. Použití tohoto základového řešení bylo použito z důvodu nižší únosnosti základové půdy. Byla také využita možnost

podsypan základů vrstvou pěnového skla. Pěnové sklo vylepšuje tepelné technické vlastnosti základové konstrukce v kontaktu se zeminou.

Zdivo

Stavební objekt bude zhotoven broušenými cihlami a systémem stropu Miako Porotherm od výrobce Winerberger. Obvodové zdivo bude tvořeno Porotherm 44 EKO+ tloušťky 440 mm na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi. Vnitřní nosné stěny budou tvořeny keramickými tvarovkami Porotherm 30 na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi. Vnitřní příčky budou tvořeny cihlami Xella Ytong 150 mm na tenkovrstvou maltu Ytong.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny cihelnými překlady Porotherm KP7 nad okenními a dveřními otvory.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce nad prvním nadzemním podlažím bude zhotovena pomocí systému Porotherm Miako s nadbetonávkou z železobetonu s Kari sítí a betonem třídy C20/25. Tento systém se skládá z nosníku Porotherm s výztuží a vložek Miako. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Strop ve druhém nadzemním podlaží je zateplený pomocí tepelně izolační vlny Dekwool G035 a panelu Topdek pod tímto panelem se nachází parotěsná folie Dekfol. Pohledová konstrukce stropu bude tvořen podhledem ze sádkartonových desek Rigips na CD závěsových profilech.

Věnc

V úrovni stropních konstrukcí bude v prvním a druhém nadzemním podlaží bude zkonstruován železobetonový ztužující věnc z betonu C20/25 a bude použita výztuž 4x12mm, tento věnc bude zakryt tepelnou izolací Isover EPS Greywall a věncovkou Porotherm VT 8/25 profi.

Ve druhém nadzemním podlaží bude do věnce kotvena pozednice sedlové střechy pomocí závitových tyčí M12 a chemických vinil-esterových kotev.

Střecha

Samotná sedlová střecha bude mít sklon 15 stupňů. Střecha bude zhotovena z dřevěných vazníků. Na vazníky bude položena difuzně propustná folie Dekten PRO. Dále budou na vazníky upevněny latě 60x40mm. Na tyto latě budou položeny OSB desky Eurostrand P+D tloušťky 22 mm. Na OSB desky bude položena separační a mikro ventilační folie Dekten metal II. Na tuto folii bude položen pozinkovaný lakovaný ocelový plech Lindek. Dešťová voda bude

ze střechy odváděna do střešních žlabů a bude osazena sněhovými zábranami a střešním výlezem.

Fasáda

Fasáda rodinného domu se stává z vrstvy omítky weberpas extraClean active na bázi silikátové omítky. Dále podkladní penetrační nátěr weberpas uni. Síťovinu webertherm 131 A a lepicí a stěrkovou hmotu weber klasik. Následuje tepelně izolační vrstva z polystyrenu Isover EPS Greywall o mocnosti 200 mm. Tato vrstva bude nalepena pomocí lepicí a stěrkové hmoty weber klasik a kotvena pomocí talířových kotev Fischer Termos ecotwist 6ks na m² na cihlovou obvodovou stěnu Porotherm 44 EKO+.

Podlahové konstrukce

Podlahové konstrukce na zemině budou v prvním nadzemním podlaží budou opatřeny keramickou dlažbou. Podrobnosti o skladbě budou uvedeny ve výkresové části. Podlahová konstrukce ve druhém podlaží budou vyhotoveny z laminátové podlahy. Bude obsahovat akustickou izolaci Isover Rigidflor 4000 s ohledem na kročejovou neprůzvučnost. Podlahová krytina bude od dilatována v místech v kontaktu se svislými konstrukcemi pomocí dilatačního pásku.

Schodiště

Schodiště je navrženo jako dvojramenné, železobetonové monolitické. Kotveno bude do vnitřních nosných stěn Porotherm 30. Nástupní část schodiště bude uložena na betonové základové desce, prodloužením základu přes podlahovou konstrukci. Napojení v horní části schodiště bude zhotoveno pomocí tří nosníků Porotherm na styk vedle sebe. Následuje řada snížených stropních tvarovek Miako, pro ponechání dostatečného prostoru pro napojení výztuže schodiště a stropních trámů.

Okna použitá v projektu rodinného domu jsou plastová. Výrobce plastových oken Vekra deklaruje tepelně technické vlastnosti $U_w=0,71\text{W/m}^2\text{K}$ při zasklení trojsklem $U_g=0,5\text{W/m}^2\text{K}$, při použití distančního rámečku swisspacer. Vstupní dveře jsou použity od firmy Schüco ADS 90.SI. Výrobce těchto dveří deklaruje tepelně technické vlastnosti $U_d=1,0\text{W/m}^2\text{K}$.

Zpevněné plochy

Pro zpevněné plochy bude použito betonové zámkové dlažby. Okapový chodník kolem domu bude zhotoven ze šterkového kačírku. Betonová dlažba bude uložena na vrstvu hutněné

kamenné drti a vrstvu jemného štěrku. Spáry dlažby budou vyplněny jemným suchým křemičitým pískem, nebude použit písek říční z důvodu rychlejšího zarůstání vegetací. Nakonec bude dlažba srovnána pomocí vibrační desky s gumovou podložkou, aby byly odstraněny nerovnosti.

Oplocení

Oplocení bude zhotoveno z betonových tvárnic Pressbeton kolem celého pozemku. U příjezdové komunikace bude zhotovena branka a brána zámečnickou firmou.

Tepelná technika, osvětlení, akustika

Proslunění obytných prostor bude zabezpečeno pomocí hojného počtu oken a umělého osvětlení. Osvětlení vyhovuje požadavkům normy ČSN EN 17037 a ČSB 73 4301. Prosluněná bude více než jedna polovina objektu.

Výměna vzduchu v objektu bude zabezpečena pomocí oken. Tepelná pohoda bude řešena pomocí vytápění deskovými otopnými tělesy a topná voda bude ohřívána pomocí tepelného čerpadla IVT AIR X90. Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla je 53 dB. Nejbližší objekt v okolí je přes 15 metrů. Bude odečtena korekce 31,5 dB. Hygienické limity pro akustický tlak ve dne je 50 dB a v noci je to 40 dB. [8]

Materiály

Použité stavební materiály a jejich skladby byly vybírány podle jejich tepelně technických vlastností s ohledem na co nejnížší hodnotu prostupu tepla stavebních konstrukcí. Veškeré použité stavební materiály vyhovují požadavkům na součinitel prostupu tepla, teplotní faktory vnitřního povrchu a pokles dotykových teplot z normy ČSN 730540-2 [9]. Navržený stavební objekt patří podle průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy do kategorie budov B. K těmto hodnotám se vztahuje výpočet pomocí programu Deksoft Teplo 1D [10] v příloze č.2

Kontroly zakrývaných konstrukcí:

V průběhu zakrývání stavebních konstrukcí musí být uskutečněna kontrola stavbyvedoucím i technickým dozorem investora. Na zakrývání musí být tyto subjekty upozorněny a jejich kvalita musí odpovídat požadavkům.

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Zemní práce:

Výkopové práce budou zahájeny sejmutím ornice vrstvy ornice. Ornice bude uskladněna odděleně od celiny, pro pozdější použití na srovnání pozemku.

Geodetem bude zaměřeno a vytyčeno přesné umístění stavby pomocí vytyčovacích laviček a vyvážení výkopu základové desky.

Jakmile bude vytyčení výkopů hotové započnou výkopové práce pomocí strojní techniky. Zemina bude vykopána do hloubky -1,150 m pod úroveň $\pm 0,000$. Vykopaná zemina bude uskladněna vedle skládky ornice. Tyto zeminy budou později použity pro srovnání pozemku. Zčištění výkopu a uložení zemního vodiče proběhne ručně. Bude použit obvodový zemnič zhotovený z páskové nerezové oceli o rozměrech 30mmx3,5 mm. Další detaily k zemním pracím jsou uvedeny ve výkresu (D 1.2.1) Základy 1:50.

Základové práce:

Rodinný dům bude založen na základové konstrukci ve formě základové desky z železobetonu vybetonována na ztuhlém násypu pěnového skla. Bylo vybudováno bednění. Samotná základová deska byla vybetonována na geotextilii, aby do násypu z pěnového skla neprotekly jemnozrnné složky betonu a nedošlo tak ke znehodnocení tepelně izolačních vlastností vrstvy pěnového skla. Beton použitý pro desku bude třídy C20/25 o tloušťce 250 mm. Při spodním i vrchním povrchu bude použita výztužná síť Kari AQ 60 průměr 6 s oky 100/100 mm rozmístěná tak, aby se v jednom místě stykovaly maximálně 3 kusy sítě. Po obvodě základové desky byla vložena konstrukční vázaná lemovací výztuž ze skob z výztuže 8 po 150 mm. Veškeré rozvody pro vodu, kanalizaci atd. byly umístěny do PVC chrániček. Po dokončení betonářských prací bude beton po dobu zrání zkrápěn vodou, aby nedošlo k jeho popraskání. Je možné přistoupit k překrytí betonu ochrannou textilií. Před betonáží je nutné se ujistit o vhodných povětrnostních podmínkách pro betonáž. Zejména vyšší průměrnou teplotu než 4 stupně celsia ve dne, a ne méně než 1 stupeň celsia v noci. Beton je třeba rovnoměrně ztuhnout pomocí vibrování.

Hydroizolace

Hydroizolace spodní stavby je navržena na uložení nad desku. Hydroizolační vrstva bude tvořena jednou vrstvou SBS modifikovaných asfaltových pásů s nosnou vložkou ze skelné tkaniny Galastek 40 Mineral Special tloušťky 40 mm. Povrch pro ukládání pásů musí být soudržný zbavený nečistot a bude opatřen nátěrem asfaltovou penetrací Dekprimer. Jako první se nataví asfaltové pásy pod budoucí svislé konstrukce z důvodu ochrany proti poškození hydroizolace v průběhu stavby. Tyto pásy budou zhotoveny s přesahy alespoň 150 mm. Následně bude provedena hydroizolace svislé konstrukce desky. Vzájemné přesahy asfaltových pásů budou minimálně 100 v podélném a 150 mm v příčném směru. Poté bude provedena hydroizolace svislých částí základů. Svislé části základů bude vytažena minimálně 250 mm nad úroveň upraveného terénu. Spoj hydroizolace bude proveden pomocí zpětného spoje. Svislá hydroizolace bude chráněná izolační deskou EPS Perimetr tloušťky 200 mm. Na ošetření detailů prostupů byla použita bentonitová bobtnající těsnicí páska nalepená k povrchu chráničky epoxidovým tmelem. Hladina spodní voda se nachází v hloubce 6 m.

Svislé nosné stavební konstrukce

Obvodové zdivo bude zhotoveno z broušených cihel Porotherm 44 EKO+ na tenkovrstvou zdící maltu Porotherm Profi. Přesné deklarované rozměry výrobcem jsou 248x440x249 mm. Zdivo bude založeno tvarovku Porotherm 44 T s impregnovaným bloku a na zdící maltu Porotherm Profi AM. Vnitřní nosné stěny budou zhotoveny z broušených cihel Porotherm 30 Profi založeny na tenkovrstvou zdící maltu Porotherm Profi. Rozměr tvarovky Porotherm 30 Profi je 247x300x249mm. Tyto tvarovky budou založeny na zdící maltu Porotherm Profi AM. Napojování vnitřních nosných stěn na stěny obvodové nosné stěny bude provedeno pomocí nerezových páskových kotev. [11]

Svislé nenosné stavební konstrukce

Nenosné příčky budou tvořeny zdivem od výrobce Xella Ytong rozměry tvarovky jsou 497x150x249mm na tenkovrstvou zdící maltu Ytong. Napojení vnitřních nenosných konstrukcí na vnitřní nosné a obvodové stěny bude zhotoveno pomocí nerezového ocelového pásku a hmoždinek určených do daného typu zdiva. [12]

Instalační předstěny

Pomocí sádkartonových desek Rigips budou zhotoveny předstěny. V koupelnách budou použity voděodolné sádkartonové desky Rigips (H2). V místech se stoupacím a větracím potrubím budou předstěny po celé světlé výšce podlaží. Prostupy mezi podlažími a střešní konstrukcí budou náležitě utěsněny, aby nedocházelo k prostupu tepla a par.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce prvního nadzemního podlaží bude provedena systémovým řešením Poroherm strop. Tento systém je tvořen keramicko-betonovými stropními trámy a vylehčujícími prvky ve formě Miako tvarovek. Nadbetonávka stropní konstrukce je vyztužena pomocí kari sítě. Při realizaci se jako první položí těžké asfaltové pásy na svislé nosné konstrukce. Tímto zamezíme vzniku trhlin v místě napojení stropu a omezíme šíření hluku skrz konstrukci ve svislém směru. Následně se na tyto pásy uloží nosníky s délkou jejich uložení minimálně 125 mm na každém konci. Délky nosníků pro jednotlivé místnosti jsou popsány ve výkresu stropní konstrukce (D 1.2.4) Nosníky s označením N1 budou zkracovány na délku 4575 mm. U schodišťového prostoru budou uloženy 3 nosníky na dotyk vedle sebe podle požadavku systému Poroherm. Během pokládky nosníku se bude provádět jejich podepření vodorovnými hranoly se stojkami nebo systémovým bedněním DOKA. Podpírání bude prováděno symetricky tak, aby vzdálenost mezi podporami a nosnou zdí nebyla více než 1,8 metru. Podpory musí být zavětrovány, podloženy, a pod klínovány. Osová vzdálenost sloupků nesmí být větší než 1,5m. Po podložení všech nosníků se začne s pokládkou vylehčujících stropních prvků Miako nasucho na rozmístěné nosníky. Stropní vložky se budou ukládat na místo podle výkresu (D 1.2.4) v místech s vyznačenými prostupy se tvarovka vynechá. Ve schodišťovém prostoru se použijí snížené tvarovky s výškou 80 mm. V místě umístění příčky v druhém nadzemním podlaží se umístí vložky o mocnosti 80 mm. Zde bude provedeno vyztužení nadbetonávky pomocí kari sítě průměru 6 mm s oky 100x100mm se vzájemným přesahem dvou ok. Betonáž stropu bude provedena pomocí betonu třídy C20/25 o tloušťce 60 mm. Celková konečná tloušťka stropu bude 250 mm. Spolu se stropní konstrukcí se provádí vyhotovení ztužujícího věnce stavby. Během betonáže vznikne i ztužující věnec. Stropní konstrukce se nesmí do vytvrzení betonu zatěžovat. Beton je nutné ukládat při vhodných povětrnostních podmínkách zejména průměrné denní teploty do 4 stupňů celsia a nočních teplotách do mínus jednoho stupně celsia. Při náročnějších povětrnostních podmínkách je

vhodné betonáž odložit nebo přimíchat do betonu vhodná aditiva. Beton je nezbytné udržovat ve vlhkém stavu až do vytvrdnutí. Po normou stanovené tvrdosti je možné odstranit nosníkové podpory stropní konstrukce

Stropní konstrukce druhého nadzemního podlaží bude zhotovena ze sádkartonového podhledu z desek Rigips na CD závěsech upevněných na dřevěných hranolech. Tyto hranoly budou upevněny na dřevěných vaznicích. Pod těmito hranoly bude umístěna parozábrana Dekfol, izolace z PIR panelu TOPDEK dále tepelná izolace Dekwool a difuzně propustná folie Dekten Pro z důvodu snížení prašnosti a ochraně ze skelné izolace Dekwool. Střešní dutina se provádí jako větraná. [11]

Ztužující věnec

V úrovni stropních konstrukcí bude v prvním a druhém nadzemním podlaží bude zkonstruován železobetonový ztužující věnec z betonu C20/25 a bude použita výztuž 4x12mm, tento věnec bude zakryt tepelnou izolací Isover EPS Greywall a věncovkou Porothersm VT 8/25 profi. Na nosném zdivu v místě věnce budou uloženy těžké asfaltové pásy před realizací věnce. Ve druhém nadzemním podlaží bude do věnce kotvena pozednice sedlové střechy pomocí závitových tyčí M12 a chemických vinil-esterových kotev.

Střešní konstrukce

Samotná sedlová střecha bude mít sklon 15 stupňů. Střecha bude zhotovena z dřevěných prefabrikovaných vazníků podle statického výpočtu. Na vazníky bude položena difuzně propustná folie Dekten PRO. Dále budou na vazníky upevněny latě 60x40mm. Na tyto latě budou položeny OSB desky Eurostrand P+D tloušťky 22 mm. Na OSB desky bude položena separační a mikro ventilační (difuzní) folie Dekten metal II. Na tuto folii bude položen pozinkovaný lakovaný ocelový plech Lindek. Dešťová voda bude ze střechy odváděna do střešních žlabů a bude osazena sněhovými zábranami a střešním výlezem.

Překlady

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny překlady systému Porothersm. Nad okenními a dveřními otvory budou použity čtyři překlady KP7 s použitím tepelné izolace EPS mocnosti 140 mm. Otvory v nosných stěnách budou osazeny 4 překlady KP7 bez tepelné izolace. Uložení podle délky překladů je následující. Minimální uložení překladů délky do

1750 mm včetně je 125 mm. Překlady délky do 2250 mm včetně je 200 mm a překladu do délky 3500 mm včetně je 250 mm. [11]

Schodiště

Schodiště bylo navrženo podle normy ČSN 73 4130 [13] – Schodiště a šikmé rampy. Bylo zde navrženo dvojramenné, monolitické schodiště 16x179,3x270 mm. Schodiště bude po stranách kotveno do nosných stěn Porotherm 30. Nástupní část schodiště bude uložena na betonové základové desce, prodloužením patky schodiště přes podlahovou konstrukci. Napojení v horní části schodiště bude zhotoveno pomocí tří nosníků Porotherm na styk vedle sebe. Následuje řada snížených stropních tvarovek 80 mm Miako, pro ponechání dostatečného prostoru pro napojení výztuže schodiště a stropních trámů.

Podlahové konstrukce

Skladby podlah v prvním nadzemním podlaží se bude skládat z vrstvy tepelné izolace EPS Dekperimeter SD150, o tloušťce 150 mm. Tato tepelná izolace bude uložena roznášecí vyrovnávací betonové mazanině o tloušťce 50 mm. Pod touto mazaninou se nachází hydroizolační pás Glastek 40 special mineral. Na tepelně izolační vrstvě bude položena separační folie a na ní bude položena roznášecí vrstva betonového potěru o mocnosti 40 mm. Na této vrstvě bude pomocí lepidla SikaCream nalepena keramická dlažba. V kontaktu se svislými konstrukcemi bude použit dilatační pásek. V podlaze koupelny bude navíc pod lepící vrstvou ještě hydroizolační ochranná vrstva Sikalastic 220 W.

Skladby podlahy ve druhém nadzemním podlaží budou uloženy na stropní konstrukci Porotherm. Podlaha bude tvořena kročejovou izolací Isover EPS Perimetr tloušťky 50 mm. Na ní bude separační folie Deksepar, na této vrstvě bude položena roznášecí vyrovnávací betonová mazanina o tloušťce 50 mm do této vrstvy bude uloženo potrubí vytápění. Na tuto vrstvu bude uložen mirelon a laminátová podlaha. V koupelně bude místo mirelonu a laminátové podlahy použita keramická dlažba, lepící vrstva Sikacream a hydroizolační ochranná vrstva Sikalastic 200 W.

Výplně otvorů

Okna použitá v projektu rodinného domu jsou plastová. Výrobce plastových oken Vekra deklaruje tepelně technické vlastnosti $U_w=0,71\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ při zasklení trojsklem $U_g=0,5\text{W/m}^2\cdot\text{K}$, při použití distančního rámečku Swisspacer. Vstupní dveře jsou použity od

firmy Schüco ADS 90.SI. Výrobce těchto dveří deklaruje tepelně technické vlastnosti $U_d=1,0\text{W/m}^2\cdot\text{K}$. Rámy těchto výplní budou v barvě Antracit.

Povrchové úpravy

Fasáda rodinného domu se stává z vrstvy omítky weberpas extraClean active na bázi silikátové omítky. Dále podkladní penetrační nátěr weberpas uni. Síťovinu webertherm 131 A a lepicí a stěrkovou hmotu weber klasik. Následuje tepelně izolační vrstva z polystyrenu Isover EPS Greywall o mocnosti 200 mm. Tato vrstva bude nalepena pomocí lepicí a stěrkové hmoty weber klasik a kotvena pomocí talířových kotev Fischer Termoz ecotwist 6ks na m^2 na cihlovou obvodovou stěnu Porotherm 44 EKO+. Soklová část obvodového zdiva bude omítnuta pomocí soklové omítky weberpas marmolit v barvě antracit. Interiér bude omítnut strojní omítkou Baumit MPI25 a opatřen bílou výmalbou.

Klempířské prvky

Na rodinném domě budou namontovány antracitové střešní svody a žlaby. Společně se sněhovými zábranami a okenními parapety. Parapety budou opatřeny pod omítkovými koncovkami parapetů.

b) Podrobný statický výpočet

Podrobný statický výpočet není součástí projektu.

c) Výkresová část

Označení výkresu	Název výkresu	Měřítko
D 1.2.1	Půdorys základů	1:50
D 1.2.2	Půdorys 1.NP	1:50
D 1.2.3	Půdorys 2.NP	1:50
D 1.2.4	Výkres Stropu	1:50
D 1.2.5	Půdorys střechy	1:50
D 1.2.6	Řez A-A'	1:50
D 1.2.7	Pohledy	1:100

D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není součástí projektu.

D.1.4. Technika prostředí staveb

Projektová dokumentace je zaměřena na řešení vytápění a ohřevu teplé vody. Předmětným objektem je dvojpodlažní rodinný dům v obci Stará ves nad Ondřejnicí. Rodinný dům je navržen pro užívání čtyřmi osobami. Půdorysný tvar objektu je obdélníkový. Tepelná ztráta prostupem tepla konstrukcemi objektu byla vypočtena pomocí programu Deksoft TZB. Vypočtená ztráta objektu je 5 806 kW. Potřeba výkonu pro ohřev teplé vody je 1,2 kW. Pro vytápění v objektu je navrženo použití tepelného čerpadla vzduch/voda a teplovodního systému vytápění za pomoci deskových otopných těles.

Pro první variantu řešení je zdrojem energie vyžadující vytápění použito tepelné čerpadlo vzduch/voda. Pro ohřev teplé vody byla použita kombinace tepelného čerpadla a solárních termických panelů. Jako druhá varianta řešení byla navržena kombinace shodného tepelného čerpadla a dvojnásobného počtu solárních termických kolektorů. Kolektory byly navrženy pro ohřev teplé vody, ale také pro přitápění při příznivých klimatických podmínkách. Dům bude kompletně řešen pomocí teplovodního deskového otopného systému. V koupelnách budou instalovány trubková otopná tělesa. Otopná soustava je navržena jako teplovodní dvoutrubková. Potrubí bude izolováno pomocí tepelné izolace Rockwool 800 podle přílohy č. 14. Navržený teplotní spád soustavy je 55/45°C.

Základní údaje

Umístění stavby:	Obec Stará ves nad Ondřejnicí
Výška:	254,56 m.n.m
Návrhová venkovní teplota:	-15 °C
Relativní vlhkost venkovního vzduchu:	84%
Délka otopného období:	229 dní
Střední venkovní teplota otopného období:	4 °C
Obestavěný prostor:	813,8 m ³
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	20 °C
Kategorie energetické třídy objektu	B

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Výpočet tepelně technických vlastností pro jednotlivé stavební konstrukce a skladby byl proveden v software Deksoft Tepelná technika 1D [10]. U konstrukcí tvořících obálku budovy a vnitřní dělicích konstrukcí byly posouzeny vlastnosti jako součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a šíření vodní páry v konstrukci. Tyto hodnoty byly posuzovány podle požadavků normy ČSN 73 0540 [14]. Pro šíření vodní páry byly použity požadavky normy ČSN EN ISO 13788 [15]. Konstrukce vyhověly všem požadovaným hodnotám. Podrobné výsledky posouzení tepelně technických veličin budou přiloženy v příloze č. 2

Výpočet tepelných ztrát místností

Vypočtené tepelných ztrát jednotlivých místností byl proveden pomocí programu Deksoft TZB [16]. Výsledný tepelný výkon potřebný pro pokrytí tepelné ztráty objektu je 5 806 W.

Tabulka 1-Souhrn tepelných ztrát místností v RD

Místnost	Návrhová teplota v místnosti [°C]	Objem vzduchu v místnosti [m ³]	Návrhový tepelný výkon [W]
1.01 - Předsíň	20	29,3	363,4
1.02 - Koupelna	24	11,5	341,7
1.03 - Technická místnost	15	23,2	57,5
1.04 - Schodiště	20	26,7	224,8
1.05 - Kuchyně+Jídelna	20	66,2	839,7
1.06 - Obývací pokoj	20	62,9	796,7
1.07 - Pracovna	20	38,4	516,2
2.01 - Schodiště	20	29,6	323,6
2.02 - Chodba	20	13,3	107,3
2.03 - Koupelna	24	33,4	594,7
2.04 - Šatna	15	15,0	31,3
2.05 - Pokoj	20	68,2	600,9
2.06 - Pokoj	20	62,9	584,0
2.07 - Ložnice	20	38,3	424,1
Celkem			5 805,9

Ztráty místností byly vypočítány podle normy ČSN EN ISO 13 370 [17]. Pro výpočet byl objekt rozdělen na dvě zóny. První zóna je vytápěná. Tato zóna obsahuje všechny místnosti v objektu. Druhá zóna je nevytápěná a tvoří ji nevytápěné podkroví. Zvolené klimatické parametry lokality Ostrava byly zadány do výpočtového programu TZB [16]. Tyto parametry odpovídají návrhové venkovní teplotě vzduchu $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hodnota střední venkovní teploty za otopné období je $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. V místnostech objektu jsou návrhové teploty vzduchu zvoleny $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro obytné místnosti, $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro koupelny a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro technickou místnost a šatnu. Podrobný výpočet tepelných ztrát je k dohledání v příloze č.3.

Energetický štítek obálky budovy

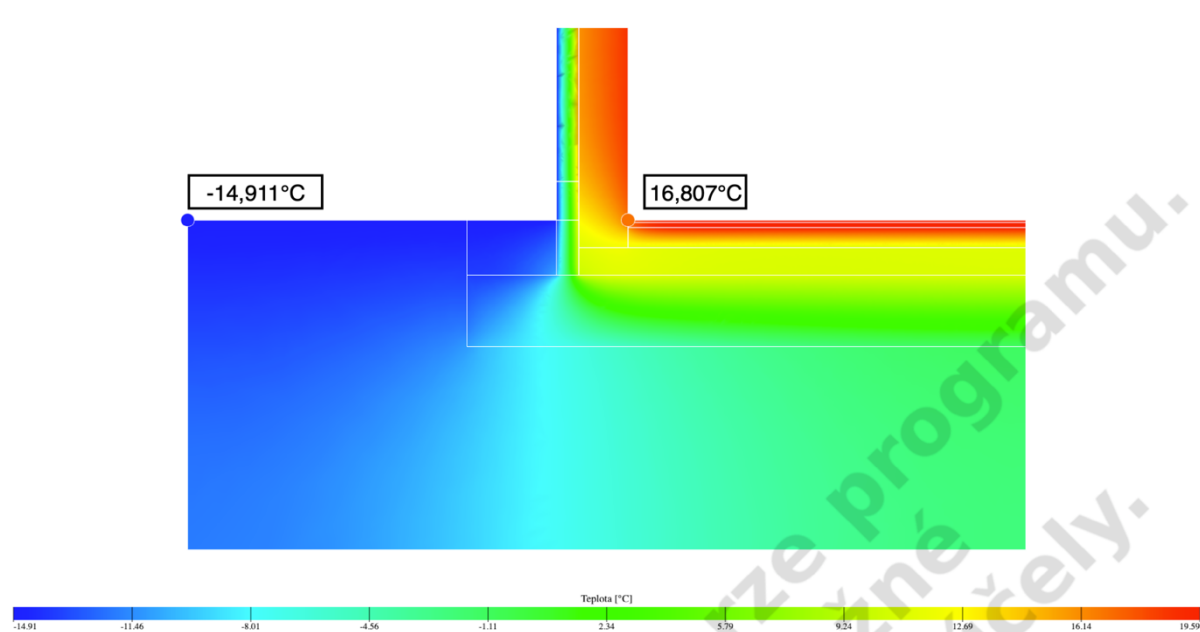
Štítek obálky budovy byl vytvořen v programu Deksoft Energetika [18]. Podle tohoto programu byla zatříděna obálka objektu do kategorie B. Podrobnosti najdeme v příloze č.5.

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:	Rodinný dům	Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Slunečná stráž 2370/8 739 23, Stará Ves nad Ondřejnicí		
Katastrální území:	753947		
Parcelní číslo:	2370/8		
Celková podlahová plocha $A_e = 260\text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<div> <div>mimořádně úsporná</div> <div> <div>0,15</div> <div>0,20</div> <div>0,26</div> <div>0,37</div> <div>0,50</div> <div>0,63</div> </div> <div> <div>A</div> <div>B</div> <div>C</div> <div>D</div> <div>E</div> <div>F</div> <div>G</div> </div> <div> <div>mimořádně ne hospodárná</div> </div> </div>		0,161	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}\text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em}=H_t/A$		0,161	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class}\text{ W/(m}^2\text{K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,218	-
Platnost štítku do (datum):	2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:	Petr David		

Obrázek 1-Energetický štítek průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

Posouzení detailu

Posouzení detailu základové desky s pěnovým sklem bylo zhotoveno pomocí programu Deksoft Tepelná technika 2 D [19]. Výsledkem modelu detailu je potvrzení, že řešení základové konstrukce splňuje požadavky ČSN 73 0540-2 [4]. Výsledný lineární činitel prostupu tepla splňuje doporučení z normy ČSN 73 0540-2 [4]. Detailní informace je k nalezení v příloze č.4.



Obrázek 2-2D Model teplotního pole posuzované základové desky

Bilance potřeby tepla rodinného domu

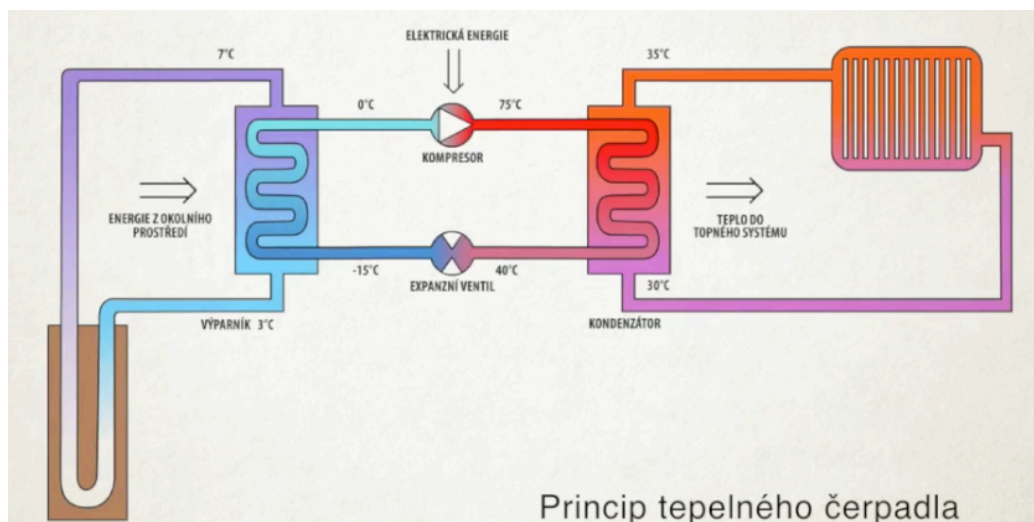
Výpočet potřeby tepla pro vytápění a ohřívání teplé vody byl vypočten pomocí nástroje na internetové kalkulačky na stránce www.tzb-info.cz [20]. Výsledek potřeby tepla $Q_{vyt} + Q_{tuv} = 73,8$ GJ. Výsledná hodnota je odhad celkové roční potřeby energie na vytápění a ohřívání teplé vody. 73,8GJ/rok odpovídá hodnotě 20,5 MWh/rok. Použité klimatické podmínky byly 4°C. Délka otopného období pro město Ostrava odpovídá 229 dnům. Pro venkovní výpočtovou teplotu byla zvolena teplota -15°C. Tepelná ztráta objektu je 5,808kW a průměrná vnitřní výpočtová teplota odpovídá 20°C. Vstupní parametry pro výpočet teplé vody byly následovné. Teplota přívodní studené vody 10°C. Teplota ohřáté teplé vody 55°C. Pracovní dny soustavy teplé vody byly určeny na 365 dní v roce. Což odpovídá nepřetržitému provozu ohřevu teplé vody. Po rozdělení výpočtu potřeby tepla pro vytápění zjistíme hodnotu 12.4MWh/rok. Pro ohřev teplé vody je potřeba 8,1MWh/rok. Tabulku s výpočtem potřeby tepla objektu je možno najít v příloze č.8.

Zdroj tepla rodinného domu

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody byla zvolena technologie tepelného čerpadla vzduch/voda. Tato technologie je o něco méně účinná než například technologie s země/voda s tepelnými vrtly. Nicméně ekonomicky se tento systém vyplatí vzhledem k vysoké pořizovací ceně vrtu, která se pohybuje kolem 1500 Kč za 1m vrtu. Orientačně je potřeba minimálně 25 metrů vrtu. Tato podmínka u čerpadla systému vzduch/voda odpadá. Tato skutečnost je ale vykoupena nižší účinností během zimních měsíců. Když u povětrnostní podmínky dojdou k takzvanému bivalentnímu bodu, je nutné použít kaskádově napojený elektrický kotel na přitápění otopné vody. Z důvodu, že účinnost tepelného čerpadla klesla pod tepelnou ztrátu objektu a samotné čerpadlo by nebylo schopno jej dostatečně vytápět.

Princip tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo funguje na principu odebrání tepelné energie z venkovního prostředí. Na primární straně čerpadla je výměník tepla nazvaný výparník. Do druhé poloviny výparníku se vstříkují přes expanzní ventil pod velkým tlakem kapalné chladivo. Tlak za expanzním ventilem je nízký a chladivo se rychle odpařuje. Při tomto odpařování se výparník ochladí na nižší teplotu, než je teplota prostředí a toto mu umožňuje pohltit tepelnou energii. Toto teplo ohřeje podchlazený chladicí plyn. Tento studený plyn je nasáván kompresorem. Nasávaná plyn si s sebou zjednodušeně řečeno „nese“ získanou energii. Po opětovném stlačení plynu kompresorem se plyn silně zahřeje. Vycházející plyn z kompresoru dosáhne vyšší teploty než voda v topném systému a v sekundárním výměníku kondenzátoru přechází na kapalně skupenství a předá svou tepelnou energii chladnější otopné vodě. Celý tento cyklus běží neustále dokola. [21]



Obrázek 3-Princip funkce TČ

Zvolené tepelné čerpadlo

Pro tento objekt byla zvolena jednotka tepelného čerpadla IVT Air X90 [22] o topném výkonu 9kW vzhledem k rozdílu ceny od modelu X 70 s topným výkonem 7kW 3000 Kč. Uvažujeme také s ohřevem teplé vody pomocí tepelného čerpadla. S vyšším výkonem čerpadla se také dostaneme na nižší hodnotu bivalentního bodu. Tepelné čerpadlo je rozděleno na venkovní jednotku s kompresorem a vnitřní jednotku s vestavěným elektrokotlem. Zásobník teplé vody nebude integrován do vnitřní jednotky čerpadla.

Venkovní jednotka tepelného čerpadla bude umístěna na severní straně objektu ve vzdálenosti 400 mm od obvodové stěny. Rozměry venkovní jednotky jsou 1200x1692x548mm. Venkovní jednotka bude ukotvena na podkladní betonovou desku pomocí čtyř šroubů M10x120. Odvod kondenzátu bude veden do drenážního trativodu vybudovaném před tepelným čerpadlem, tak aby kondenzát nezatékal do izolační vrstvy pěnového skla, potrubím PVC 70 a bude opatřen tepelnou izolací tloušťky 10 mm. Potrubí bude vybaveno topným kabelem do ne zámrazné hloubky.

Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla je 53 dB. Nejbližší objekt v okolí je přes 15 metrů. Bude odečtena korekce 31,5 dB. Hygienické limity pro akustický tlak ve dne je 50 dB a v noci je to 40 dB. Čerpadlo nebude hlukem ovlivňovat ostatní objekty. |

Vnitřní jednotka bude propojena s jednotkou vnější potrubím Alpex AX 32 vedeným prostupem v obvodové stěně opatřeným chráničkou. Izolace potrubí bude zhotovena z výrobcem předepsané izolace Armaflex tloušťky 25mm. Povrch izolace bude oplechován. Jednotky budou propojeny potrubím s otopnou vodou. Není použita nemrznoucí směs.

Proti mrazovou ochranu tepelného čerpadla zajišťuje vnitřní oběhové čerpadlo, které do venkovní jednotky přivádí teplo z otopné soustavy a brání tak zamrznutí kondenzátu. Pro případ výpadku elektřiny bude připojovací čerpadlo vyspádováno směrem do technické místnosti. Zde jsou umístěny vypouštěcí kohouty připojovacího potrubí.

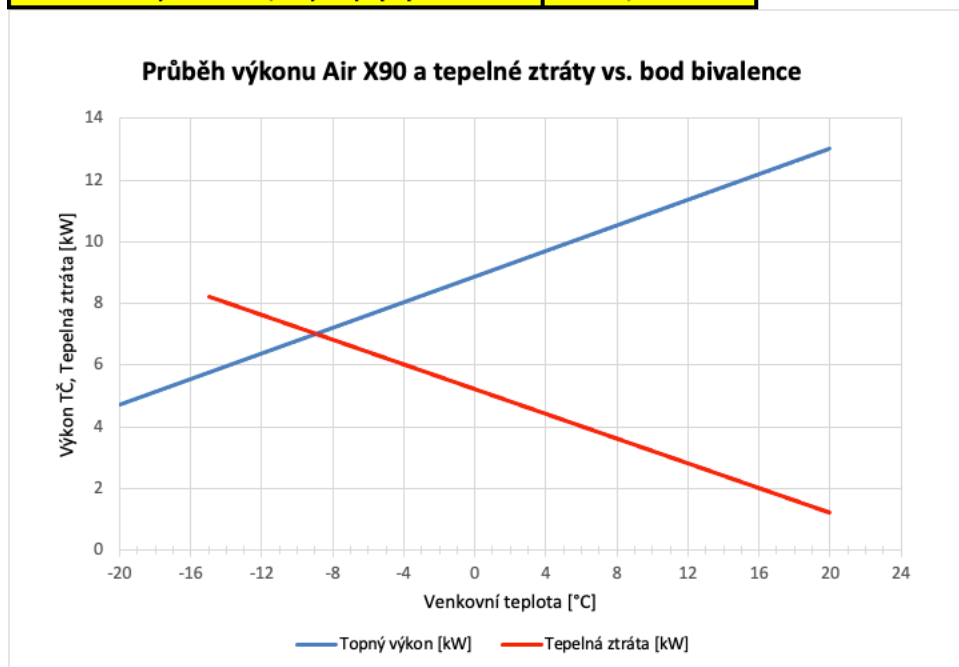
Námraza na výparníku se nejrychleji tvoří při teplotách 0 °C až 7°C. Venkovní jednotka je vybavena automatickým odstraňováním námrazy výparníku. Kde se na 3-5 minut obrátí chod čerpadla, a je pomocí tepla výparník odmražen. Kondenzát je poté odveden pomocí potrubí pryč z jednotky tepelného čerpadla. Tento technologický postup je závazný pro dodržení

záručních podmínek výrobce. Technologický postup je popsán podle projekčních podkladů na webu výrobce IVT. [23]

Bivalentní bod systému použitého tepelného čerpadla výpočtově vychází na teplotní hladinu venkovního prostředí $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při této teplotě má čerpadlo výkon 7 kW

Výpočet bodu bivalence Air X90, výstup 55°C

Zadáni:	
Tepelná ztráta při výpočtové venkovní teplotě	7 kW
Výpočtová venkovní teplota	$-15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Zvolená požadovaná vnitřní teplota	$20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Navýšení tepelné ztráty o výkon pro teplou vodu	1,2 kW
Výsledek:	
Vypočtený bod bivalence (BB)	$-9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tepelná ztráta, resp. topný výkon TČ na BB	7,0 kW



Obrázek 4-Graf bodu bivalence pomocí výpočtového programu výrobce

Oběhové čerpadlo

Součástí dodávky tepelného čerpadla je oběhové čerpadlo primárního okruhu mezi vnitřní a vnější jednotkou. Bylo vybráno oběhové čerpadlo od společnosti Grundfos, model čerpadla Alpha 2 25-40 180. Toto čerpadlo bude umístěno na otopnou soustavu. Čerpadlo bude nastaveno na dopravní výšku $H=16,44\text{ kPa}$ a průtok otopné vody bude $Q=1,774\text{ m}^3/\text{h}$. Další podrobnosti budou uvedeny v příloze č.9.

Regulace otopné soustavy

Dodávka tepelného čerpadla obsahuje regulaci Rego 2000. Tato elektronická regulace se nachází ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla. Tato regulace zabezpečuje ekvitermní regulaci topného okruhu a řídí výkon elektrokotle ve vnitřní jednotce. Ekvitermní regulace je řízena podle teploty vnějšího prostředí umístěného na fasádě domu.

Otopná soustava

V objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava. Vytápění je navrženo pomocí otopných těles Korado Radik VK. V koupelnách jsou umístěna trubková otopná tělesa Korado KORALUX. Otopná soustava je navržena v teplotním spádu 55/45°C. Potrubí bude zhotoveno z mědi. Potrubí bude vedeno ve vrstvě tepelné izolace podlahy. Potrubí bude izolováno pomocí izolačního materiálu Rockwool 800. Podrobný návrh a výpočty okruhů vytápění objektu jsou popsány v příloze č.7.

Rozdělovače

V otopné soustavě jsou použity dva pěticestné rozdělovače topné vody. Na tyto rozdělovače jsou napojeny jednotlivé topné okruhy. Rozdělovače jsou umístěné v ocelové skříni. Na rozdělovači je nainstalováno integrované uzavírací šroubení pro nastavení průtoku okruhu. Dále je zde instalován odvzdušňovací ventil a vypouštěcí ventil. Další podrobnosti jsou uvedeny v příloze č. 15 a na výkrese D.1.4.1

Izolace potrubí

Izolace všech přívodních a vratných potrubí bude provedena pomocí izolace Rockwool 800 z kamenné vlny. Další podrobnosti jsou ve výkresové dokumentaci a příloze č.14.

Otopná tělesa

V projektu jsou instalována tělesa od firmy Korado Radik VK. U topných těles bude použito pravé spodní připojení. Výška otopného tělesa v technické místnosti (1.03) je 300 mm. Výška otopného tělesa v chodbě (2.02) a šatně (2.04) je 400 mm. Výška všech zbylých otopných těles je 600 mm. Typy radiátorů v domě jsou uvedeny v tabulce. Tělesa budou vybavena termostatickou hlavicí Danfoss RLV-K. Ventilová vložka pro otopná tělesa typu Heimer 4324-03 s osmistupňovým nastavením regulace. Nastavení regulace jednotlivých otopných těles je zobrazeno v bilanci místností v příloze č.7 a na výkresech D.1.4.1 a D.1.4.2. Tento typ termostatické ventilové vložky je doporučen výrobcem pro otopná tělesa Radik Korado. Tělesa budou vybavena odvzdušňovacím ventilem. Otopná tělesa budou kotvena pomocí konzol Korado podle požadavku výrobce. Otopná tělesa budou připojena na otopné potrubí pomocí rohového napojení.

Místnost	Q [W]	Otopné těleso/okruh
1.01 - Předsíň	413	Radik 10 VK
1.02 - Koupelna	369	Koralux rondo comfort - M
1.03 - Technická místnost	142	Radik 10 VK
1.04 - Schodiště	287	Radik 10 VK
1.05 - Kuchyně+Jídelna	493	Radik 20 VK - A
1.05 - Kuchyně+Jídelna	493	Radik 20 VK - B
1.06 - Obývací pokoj	491	Radik 20 VK - A
1.06 - Obývací pokoj	491	Radik 20 VK - B
1.07 - Pracovna	218	Radik 10 VK
1.07 - Pracovna	392	Radik 20 VK
2.01 - Schodiště	381	Radik 10 VK
2.02 - Chodba	123	Radik 10 VK
2.03 - Koupelna	643	Koralux rondo max - M
2.04 - Šatna	119	Radik 10 VK
2.05 - Pokoj	349	Radik 10 VK - A
2.05 - Pokoj	349	Radik 10 VK - B
2.06 - Pokoj	316	Radik 10 VK
2.06 - Pokoj	348	Radik 10 VK
2.07 - Ložnice	250	Radik 10 VK - A
2.07 - Ložnice	248	Radik 10 VK - B

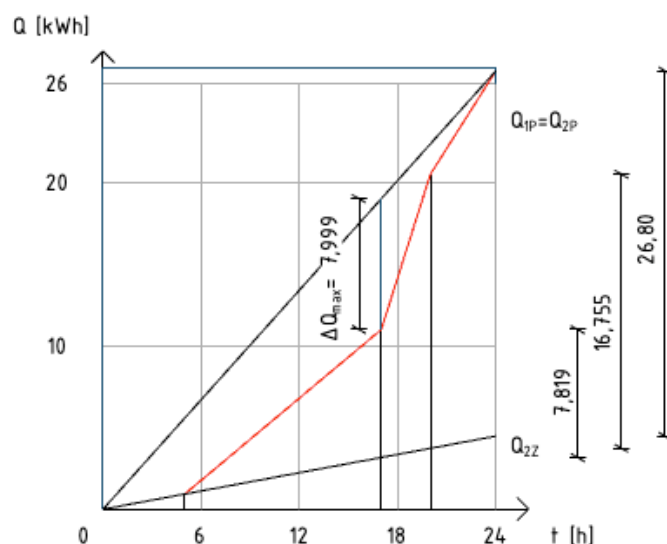
Tabulka 2-Tabulka otopných těles

Vnitřní jednotka

Bude použita vnitřní jednotka tepelného čerpadla IVT Airbox E s vestavěným elektrokotlem o maximálním výkonu 9 kW. V této jednotce je umístěna expanzní nádoba. Instalované oběhové čerpadlo použité v této jednotce je Grundfos UPM2 25-75PMW. V této jednotce je instalován pojistný ventil s maximálním tlakem 2,5 bar. Je zde také instalován automatický odvzdušňovací ventil.

Potřeba a příprava teplé vody

Potřeba teplé vody byla vypočtena pro 4 uživatele domu podle normy ČSN EN 15316-3-1 [24] a její objem je 427 l za jeden den. Minimální hodnota objemu zásobníku byla vypočtena na 152 l. Potřebný výkon zařízení ohřevu teplé vody je 1,2 kW. Zásobník použitý v rodinném domě vyhovuje minimálnímu objemu. Součástí výpočtu je vypracování křivky odběru teplé vody. Další podrobnosti jsou v příloze č.5



Obrázek 5- Křivka odběru teplé vody

Zabezpečovací zařízení

Vnitřní jednotka tepelného čerpadla je vybavena pojistnou sestavou a expanzní nádobou. Expanzní nádoba má objem 10 L. Požadavek objemu expanzní nádoby je 5,4 L. Bezpečnostní sestava je sestavena z pojistného tlakového ventilu s mezní hodnotou přetlaku 2,5 baru.

Solární termické kolektory varianta teplá voda

Na tomto objektu budou na střeše instalovány solární termické kolektory pro ohřev teplé vody. Solární kolektor je zařízení přeměňující sluneční energii na tepelnou energii, využitelnou pro ohřev teplé vody anebo přitápění v objektu. Budou instalovány 2 deskové kolektory od firmy Regulus KPG 1. Maximální pracovní teplota teplotnosné kapaliny v kolektoru je 120°C. Stagnační teplota tohoto typu kolektoru je 234°C. Stagnace kolektoru nastane například, když není teplo odváděno z kolektoru dále do zásobníku teplé vody, z důvodu že je tento zásobník již kompletně nahřátý. K této situaci nastává během letních měsíců, kdy se tvoří v kolektoru přebytky tepla. Tento stav nastává častěji u systému kolektorů, které jsou určeny pro potřebu přitápění, z důvodu vysokého výkonu, který v letních měsících není určen pro potřebu vytápění, a na ohřev teplé vody je tohoto tepla přebytek. Při stagnaci dochází k varu teplotnosné kapaliny, kde se začnou uvolňovat bublinky páry. Tyto bublinky dále pronikají do systému. Zde je poté patrné zvýšení tlaku. Toto zvýšení tlaku poté zapříčiňuje zvýšenou zátěž na komponenty solárního systému. U deskových kolektorů nedojde k destrukci systému vlivem stagnace, jelikož maximální hodnota teploty je nižší. Nebezpečí destrukce vlivem stagnace je zvýšené pouze u vakuových trubcových systému. U těchto kolektorů jsou přirozené ztráty tepla mnohem menší. Je tedy mnohem snazší tohoto jevu dosáhnout. Předcházet poškození systému lze pomocí dostatečně velké expanzní nádoby a správné ho výpočtu požadovaného výkonu.

Počet kolektorů	Typ zapojení pole x kolektor	Max. dopor. průtok	Připojovací potrubí	
			Měděné	Kombiflex
1	1 x 1	2 l/min	Cu 15 x 1	DN 12
2	1 x 2 sériově	4 l/min	Cu 15 x 1	DN 16
3	1 x 3 sériově	6 l/min	Cu 18 x 1	DN 16
4	1 x 4 sériově	8 l/min	Cu 18 x 1	DN 20
5	1 x 5 sériově	10 l/min	Cu 22 x 1	DN 25
6	2 x 3 paralelně	12 l/min	Cu 22 x 1	DN 25
8	2 x 4 paralelně	16 l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
9	3 x 3 paralelně	18 l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
12	3 x 4 paralelně	24 l/min	Cu 28 x 1,5	-
Max. délka potrubí 30 m v součtu výstupního a vratného potrubí.				

Obrázek 7-Doporučené průměry potrubí

Počet kolektorů	Velikost expanzní nádoby	Max.délka potrubí
3	18	Max. 30 m v součtu výstupního a vratného potrubí
4	25	
5	40	
6	60	
8	60	
9	80	
10	80	
12	100	

Obrázek 6-Doporučené velikosti expanzní nádoby

Kolektory budou umístěny na střeše a budou připojeny s akumulací R2DC 300 o objemu 275 l pomocí potrubí Cu 15x1 podle tabulky doporučených průměrů potrubí. Velikost expanzní nádoby bude 18 l model SL018. Tato nádoba byla dimenzována podle tabulky doporučené velikosti expanzní nádoby. Jako solární kapalina bude použita kapalina Solarten Super, podle doporučení výrobce. Čerpadlová skupina použitá pro tento systém solárních termických kolektorů doporučena výrobcem Regulus je model CSE SOL W SRS1 T-E další popis těchto zařízení je umístěn v příloze. Dále bude instalována elektronická regulace systému Regulus SRS1 T. Pro tento systém byla splněna podmínka pro podporu v programu Nová zelená úsporám. Měrný využitelný zisk solárního systému byl vypočten na 1978 kW/rok. To se rovná 56% pokrytí potřebu energie na ohřev teplé vody v domě.

[illegible]

Obrázek 8-Graf průběhu výkonu přes rok pro systém teplé vody

Bakalářská práce

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

nová
zelená
úsporných
systémů
 pro potřeby programu Nová zelená úsporám
 Podprogram Rodinné domy - Oblast podpory C.3.1 a C.3.2 - Instalace solárních termických systémů

C.3.1/2

v souladu s metodikou TNI 73 0302:2014

Identifikace žadatele:

Příjmení / Název:	RD - Stará ves nad Ondřejnicí	Jméno:	Petr David
-------------------	-------------------------------	--------	------------

Identifikace nemovitosti:

Katastrální území (číslo):	7753947	Číslo listu vlastnictví:	
Číslo parcely:	2307	Číslo popisné:	8

Žádám v oblasti podpory	C.3.1 – Solární systém pro přípravu teplé vody	13
Počet osob:	4	osob
Spotřeba na osobu:	40	l/os.den (při 55 °C)

Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	160	l/den
Teplota studené vody t_{SV}	10	°C
Teplota teplé vody t_{TV}	55	°C
Návrhová teplota přívodní otopné vody otopné soustavy $t_{w1,N}$		°C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát ρ	0,195	
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	0,15	Centrální zásobníkový ohřev bez cirkulace
Typ solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	KPG 1 - ATP	
Objem solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	275	l

Vytápění objektu (vypíňuje se pouze při žádosti v oblasti podpory C.3.2 - Solární systém pro přípravu teplé vody a přitápění)

Použít data z výpočtu podle ČSN EN ISO 13 790	NE	
Tepelná ztráta domu Q_z	5,8087	kW
Vnitřní výpočtová teplota t_{iv}	20	°C
Venkovní výpočtová teplota t_{ev}	-15	°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	nízkoenergetický standard, vyhláškou doporučené tepelné	
Přirážka na tepelné ztráty otopné soustavy v	5	%

Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost η_0	0,759	-
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	3,48	W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	0,0161	W/m ² .K ²
Počet kolektorů	2	ks
Vztažná plocha kolektoru	2,517	m ²
Celková vztažná plocha kolektorů	5,03	m ²
Plocha apertury solárního kolektoru A_a	2,392	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	40,8	°C
Sklon solárního kolektoru β	15	°
Azimut solárního kolektoru γ (jih = 0°)	15	°

Vyhodnocení

Potřeba tepla pro přípravu TV	3515	kWh/rok
Potřeba tepla pro vytápění		kWh/rok
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{ss,u}$	413	kWh/m ² .rok
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{ss,u}$	1978	kWh/rok
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	56	%
Minimální požadovaný objem solárního zásobníku	215	l

Všechny podmínky Programu v oblasti podpory C.3.1 jsou splněny.

Datum

Jméno, příjmení a podpis zpracovatele

Číslo oprávnění / autorizace

Vypracováno: 12.04.2021 11:53

- 1 -

Obrázek 9-Bilance solárních termických kolektorů pro potřebu NZU -systém teplá voda

Bakalářská práce

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

nová zelená úsporám Podprogram Rodinné domy - Oblast podpory C.3.1 a C.3.2 - Instalace solárních termických systémů

v souladu s metodikou TNI 73 0302:2014

C.3.1/2

Identifikace žadatele:

Příjmení / Název:	RD - Stará ves nad Ondřejnicí	Jméno:	Petr David
-------------------	-------------------------------	--------	------------

Identifikace nemovitosti:

Katastrální území (číslo):	7753947	Číslo listu vlastnictví:	
Číslo parcely:	2307	Číslo popisné:	8

Žádám v oblasti podpory	C.3.2 – Solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění	<input type="checkbox"/> p5
Počet osob:	4	osob
Spotřeba na osobu:	40	l/os.den (při 55 °C)

Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	160	l/den
Teplota studené vody t_{SV}	10	°C
Teplota teplé vody t_{TV}	55	°C
Návrhová teplota přívodní otopné vody otopné soustavy $t_{w1,N}$	45	°C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát ρ	0,172	
Přírůstek na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	0,15	
Typ solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	KPG 1 - ATP	Centrální zásobníkový ohřev bez cirkulace
Objem solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	473	l

Vytápění objektu (vypíňuje se pouze při žádosti v oblasti podpory C.3.2 - Solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění)

Použití data z výpočtu podle ČSN EN ISO 13 790	NE	
Tepelná ztráta domu Q_z	5,8087	kW
Vnitřní výpočtová teplota t_{iv}	20	°C
Venkovní výpočtová teplota t_{ev}	-15	°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	nízkoenergetický standard, vyhláškou doporučené tepelné	
Přírůstek na tepelné ztráty otopné soustavy v	5	%

Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost η_0	0,759	-
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	3,48	W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	0,0161	W/m ² .K ²
Počet kolektorů	4	ks
Vztažná plocha kolektoru	2,517	m ²
Celková vztažná plocha kolektorů	10,07	m ²
Plocha apertury solárního kolektoru A_a	2,392	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	43,0	°C
Sklon solárního kolektoru β	15	°
Azimut solárního kolektoru γ (jih = 0°)	15	°

Vyhodnocení

Potřeba tepla pro přípravu TV	3515	kWh/rok
Potřeba tepla pro vytápění	9935	kWh/rok
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{SS,U}$	321	kWh/m ² .rok
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{SS,U}$	3075	kWh/rok
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	22	%
Minimální požadovaný objem solárního zásobníku	430	l

Všechny podmínky Programu v oblasti podpory C.3.2 jsou splněny.

Datum

Jméno, příjmení a podpis zpracovatele

Číslo oprávnění / autorizace

Vypracováno: 12.04.2021 12:04

- 1 -

Obrázek 11-Balance solárního systému pro potřebu NZU – systém teplá voda + vytápění

Uvedení otopné soustavy do provozu

Před uvedením do provozu musí soustava projít zkouškou těsnosti a zkouškou dilatace a topnou zkouškou podle normy ČSN 06 0310. [25]

Jako první se provede zkouška těsnosti. Tato zkouška se provádí před zazděním drážek, prováděním nátěrů a izolací. Otopná soustava se se zkouší pomocí naplnění vodou za přetlaku 2,5 baru. Soustava se odvzdušní a veškeré spoje, napojení otopných těles a armatury se prohlédnou, nesmí se projevit netěsnost na okruhu otopného systému. Soustava musí být napuštěna nejméně 6 hodin. Zkouška bude úspěšnou v případě, že se neprojeví netěsnost soustavy a nebude pozorován pokles tlaku v expanzní nádobě.

Následně se provede zkouška dilatační. Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelné izolace potrubí. Otopná voda se zahřeje na nejvyšší pracovní teplotu a poté se nechá vychladnout na teploty okolního vzduchu. Poté se zkouška znovu opakuje. Případné projevené netěsnosti, nebo jiné závady se opraví a je nutné zkoušku zopakovat.

Výsledky zkoušek budou zapsány do stavebního deníku. Zkouška bude provedena za účasti zástupce investora.

Topná zkouška bude provedena za účelem kontroly funkčnosti armatur, rovnoměrného ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů projektu, funkčnosti regulačních a bezpečnostních zařízení a bude provedeno posouzení, zda zařízení výkonově pokrývá potřeby tepla budovy. Zkoušku je možno provádět pouze v otopném období. Pokud bude předání stavebního objektu naplánováno na dobu mimo otopné období, bude zkouška provedena až v otopném období, podle dohody s investorem a dodavatelem. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Topná zkouška bude provedena za účasti zástupce investora, uživatelem dodavatele a projektanta. Po ukončení se výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Zkouška se považuje za úspěšnou při rovnoměrném prohřívání všech těles.

E. Závěr

Bakalářská práce se zabývá návrhem systému vytápění a ohřevu teplé vody pro rodinný dům ve Staré vsi nad Ondřejnicí. V tomto případě bylo použito vytápění pomocí tepelného čerpadla a ohřevu vody pomocí solárního termického kolektoru. Hlavním cílem bylo navržení energeticky nenáročného objektu, který navíc využívá obnovitelné zdroje. V ekonomickém porovnání, které je k nalezení níže jsem znázornil instalaci dvou odlišných variant solárních termických kolektorů. Z ekonomického porovnání vyplývá, že se vyplatí využít solární termické kolektory. Ať už jenom pro ohřev teplé vody anebo pro ohřev teplé vody a přitápění. Pro systém s využitím přitápění vycházejí vyšší pořizovací náklady, avšak na úkor pozdější vyšší úspory energií. Systém využitý pouze pro ohřev teplé vody je výhodný z hlediska nižších počátečních nákladů. S využitím podpory programu NZU je pořizovací cena odhadem 46856 Kč. Když ale vezmeme v úvahu celkovou životnost systému kolektorů. Vychází lépe varianta s přitápěním. Do tohoto srovnání také nebylo zohledněno postupné navyšování ceny energií. Celková úspora tedy může být vyšší.

Čas strávený nad bakalářskou prací byl pro mě velmi přínosný. Detailněji jsem se seznámil s problematikou návrhu vytápění, systému solárních kolektorů a tepelného čerpadla. Také jsem se získal nové znalosti o dotačním programu NZU, pomocí kterého je možné zredukovat vstupní investice realizace systému solárních termických kolektorů. Pomocí těchto systémů se dá uspořit nemalá částka na vytápění. Vyšší ale je počáteční investice. Je také na zvážení, jestli tyto systémy mají opravdu 30letou bezporuchovou životnost. Ve výpočtu je počítáno s odhadem průměrných servisních nákladů po dobu provozu. Tyto náklady mohou být ale násobně vyšší. Osobně bych si tento systém ohřevu teplé vody nainstaloval. Beru to ale z pohledu fanouška do těchto technologií. Celková reálná úspora nákladů se dá vypočítat pouze instalací tohoto systému, a průběžným zapisováním hodnot nákladů a úspor na potřebě energií na rodinném domě.

Ekonomické porovnání

Tabulka 3-Tabulka ekonomického porovnání solárních systémů

Cenové porovnání systémů solárních termických kolektorů		
	Teplá voda + přitápění	Teplá voda
Cena kolektorů	13 100 Kč	13 100 Kč
Počet kolektorů	4	2
Celková cena	52 400 Kč	26 200 Kč
Čerpadlová skupina	13 200 Kč	13 200 Kč
Akumulační nádoba	26 900 Kč	19 800 Kč
Expanzní nádoba	1 360 Kč	1 200 Kč
Kapalina	3 388 Kč	1 694 Kč
Montáž	20 000 Kč	16 000 Kč
Součet nákladů	97 248 Kč	78 094 Kč
Dotace NZU	38 899 Kč	31 238 Kč
Energetický zisk	3075 kWh	1978 kWh
Cena elektrické energie	D56d 2,6Kč/kWh	D56d 2,6Kč/kWh
Úspora ročně	7 995 Kč	5 143 Kč
Návratnost	7	9
Životnost	30let	30let
Servisní náklady	1000Kč/rok	1000Kč/rok
Celková roční úspora	6 995 Kč	4 143 Kč
Úspora za životnost	160 885 Kč	86 999 Kč

Seznam příloh

- Příloha č.1: Výpočet schodiště
- Příloha č.2: Deksoft Teplo 1D
- Příloha č.3: Deksoft TZB Ztráty
- Příloha č.4: Deksoft Teplo 2D posouzení detailu
- Příloha č.5: Energetický štítek obálky budovy
- Příloha č.6: Potřeba TV, objem zásobníku TV
- Příloha č.7: Výpočet dimenzování otopné soustavy pomocí programu Techcon X
- Příloha č.8: Výpočet potřeby tepla
- Příloha č.9: Návrh oběhového čerpadla
- Příloha č.10: Návrh pojistného ventilu otopné soustavy
- Příloha č.11: Posouzení expanzní nádoby otopné soustavy
- Příloha č.12: Technický list tepelného čerpadla
- Příloha č.13: Technické listy systému solárního kolektoru
- Příloha č.14: Izolace potrubí
- Příloha č.15: Technický list instalovaného rozdělovače
- Příloha č.16: Technický list instalace tepelného čerpadla

Seznam obrázků

Obrázek 1-Energetický štítek průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy.....	31
Obrázek 2-2D Model teplotního pole posuzované základové desky”	32
Obrázek 3-Princip funkce TČ	33
Obrázek 4-Graf bodu bivalence pomocí výpočtového programu výrobce	35
Obrázek 5- Křivka odběru teplé vody	39
Obrázek 6-Doporučené velikosti expanzní nádoby	40
Obrázek 7-Doporučené průměry potrubí	40
Obrázek 8-Graf průběhu výkonu přes rok pro systém teplé vody	41
Obrázek 9-Bilance solárních termických kolektorů pro potřebu NZU -systém teplá voda	42
Obrázek 10-Graf průběhu výkonu přes rok pro systém teplá voda a přitápění.....	43
Obrázek 11-Bilance solárního systému pro potřebu NZU – systém teplá voda + přitápění	44

Seznam tabulek

Tabulka 1-Souhrn tepelných ztrát místností v RD	30
Tabulka 2-Tabulka otopných těles	38
Tabulka 3-Tabulka ekonomického porovnání solárních systémů.....	47

Seznam použitého software

- Archicad 24
- Techcon X
- Deksoft Teplo 1 D
- Deksoft Teplo 2 D
- Deksoft TZB
- Deksoft Energetika
- Výpočtový program bivalentního bodu tepelného čerpadla

Seznam výkresů

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.2.1	Koordinační situace	1:250
D.1.2.1	Půdorys základů	1:50
D.1.2.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.2.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.2.4	Výkres stropu nad typickým podlažím	1:50
D.1.2.5	Půdorys střechy	1:50
D.1.2.6	Řez A-A‘	1:50
D.1.2.7	Pohledy	1:100
D.1.4.1	Půdorys vytápění 1.NP	1:50
D.1.4.2	Půdorys vytápění 2.NP	1:50
D.1.4.3	Rozvinutý řez	1:50
D.1.4.4	Schéma kotelny	

Seznam použité literatury

- [1] *Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*, 2006.
- [2] *Zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb.: o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony*, 2017.
- [3] *Vyhláška o dokumentaci staveb*, 2006.
- [4] *ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov*, 2011 editor, sv. , Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [5] „Vodovodní přípojky OVAK,“ 2020. [Online]. Available: <https://www.ovak.cz/index.php?structure=19&lang=1#2/vodovodnipripojka>. [Přístup získán 2021-04-22].
- [6] „Připojení odběrového místa,“ 2020. [Online]. Available: <https://www.cezesco.cz/cs/podpora/pripojeni-noveho-odberneho-mista-elektrina-87345>. [Přístup získán 2021-04-22].
- [7] „Cenové ukazatele 2021 JTSK: České stavební standardy,“ 2021. [Online]. Available: www.stavebnistandardy.cz. [Přístup získán 2021-04-24].
- [8] 2004, *ČSN EN 17 037: Denní osvětlení budov*, 2019 editor, sv. , Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [9] ČSN, *ČSN 73 4301: Obytné budovy*, 2004 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.
- [10] „DEKSOFT: Teplo 1D,“ 2011. [Online]. Available: deksoft.cz. [Přístup získán 2021-04-24].
- [11] „Porotherm: Podklady pro navrhování,“ 2020. [Online]. Available: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ_Podklad_pro_navrhovani.pdf. [Přístup získán 2021-04-24].
- [12] „Ytong: Technologické předpisy zedění,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.ytong.cz/vnitri-nenosne-steny-technologicke-predpisy-zdeni.php>. [Přístup získán 2021-04-24].

- [13] ČSN, *ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy*, 2010 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [14] ČSN, *ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2:: Požadavky*, 2011 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [15] ČSN ISO, *ČSN EN ISO 13 788: Tepelně vlhkostní chování stavebních konstrukcí*, 2019 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [16] „DEKSOFT: TZB,“ 2006. [Online]. Available: deksoft.cz. [Přístup získán 2021-04-24].
- [17] ČSN EN ISO, *ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou*, 2019 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [18] „DEKSOFT: Energetika,“ 2012. [Online]. Available: deksoft.cz. [Přístup získán 2021-04-24].
- [19] „DEKSOFT: Tepelná technika 2D,“ 2019. [Online]. Available: deksoft.cz. [Přístup získán 2021-04-24].
- [20] „TZB-INFO: Výpočet bilance tepla RD,“ 2021. [Online]. Available: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-vypocet-potreby-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody>. [Přístup získán 2021-04-24].
- [21] , editor, sv. , : .
- [22] „IVT Air X90: Tepelné čerpadlo,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/ivt-air-x>. [Přístup získán 2021-04-24].
- [23] „Projekční podklady IVT: Tepelná čerpadla IVT,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/ivt-air-x>. [Přístup získán 2021-04-24].
- [24] ČSN EN, *ČSN EN 15316-3-1: Tepelné soustavy v budovách*, 2019 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [25] ČSN, *ČSN 06 0310: Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*, 2014 editor, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.1: Výpočet a schéma schodiště

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet schodiště

Konstrukční výška: $K.V. = 2870 \text{ mm}$

Počet stupňů: $N = 16$

Délka kroku: $Lk = 630 \text{ mm}$

Výška stupně: $V = \frac{K.V.}{N} = \frac{2870}{16} = 179,375 \text{ mm}$

Šířka stupně: $\check{S} = Lk - 2 \cdot V = 630 - 2 \cdot 179,375 = 271,25 \text{ mm}$, zvoleno **270 mm**

Sklon schodiště: $\alpha = \arctg\left(\frac{V}{\check{S}}\right) = \arctg\left(\frac{179,375}{270}\right) = 33,59^\circ = 33^\circ 35'$

Délka ramene: $L = \check{S} \cdot (N - 1) = 270 \cdot (16 - 1) = 4050 \text{ mm}$

Podchodná výška: $Hp = 1500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha}\right) = 2400 \text{ mm}$

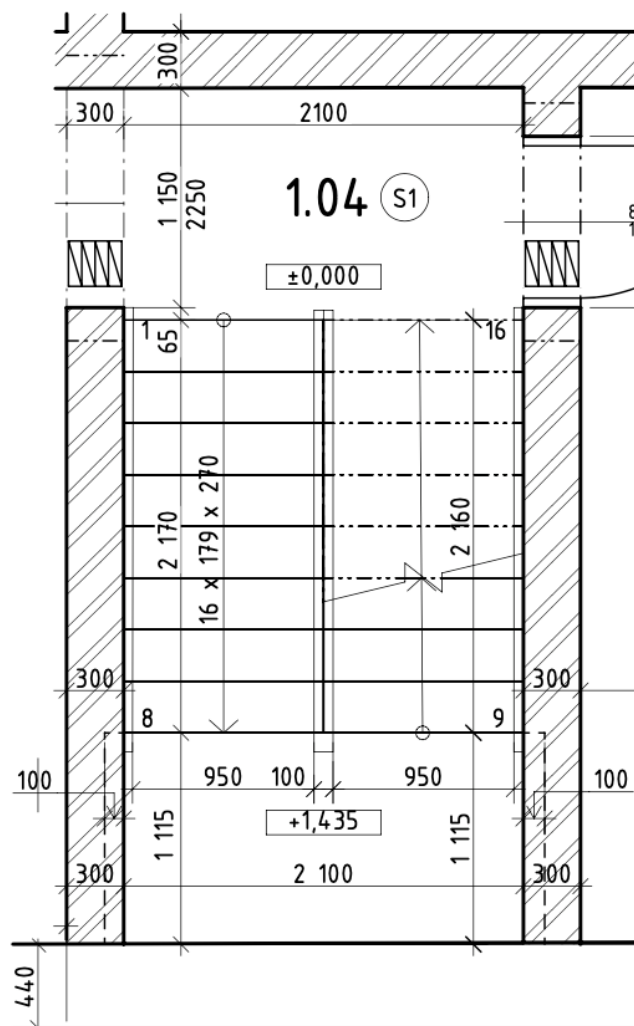
$\min. 2100 \text{ mm} \leq 2400 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

Průchodná výška: $Hpr = 750 + (1500 \cdot \cos \alpha) = 1999 \text{ mm}$

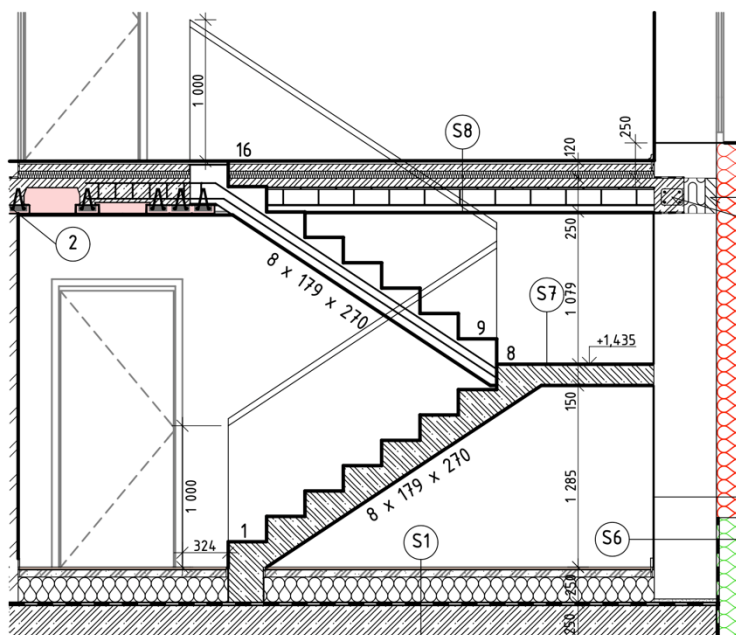
$\min. 1900 \text{ mm} \leq 1999 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

Navrhuji jednoramenné schodiště 16 x 179,3 x 270 mm

Návrh byl proveden podle ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy



Obrázek 1: Půdorys schodiště v 1.NP



Obrázek 2: Pohled na schodiště

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.2 : Deksoft Teplo 1D

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Slunečná stráž 2370/8
PSČ:	739 23
Město:	Stará Ves nad Ondřejnicí

Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu o 2 podlažích v obci Stará Ves nad Ondřejnicí

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.
--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Petr David
Ulice:	Čeladná č.p. 234
PSČ:	739 12
Město zpracovatele:	Čeladná
Datum zpracování:	2021

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.8
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

PDL(z)-1: Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0200	-	-	-	-	-		
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0		
3	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0400	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
4	Separční vrstva - DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
5	Tepelně izolační vrstva - DEKPERIMETER SD 150	0,1500	0,035	-	1 450	52	52,0		
6	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
7	Hydroizolace - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
8	Asfaltová penetrace - DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
9	Železobetonová základová deska (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
10	Tepelná izolace - Pěnosklo	0,6500	0,750	-	850	150	14,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ _{gr}	5	°C	

Návrhová relativní vlhkost zeminy		φ_{gr}	100	%
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R_T	5,598	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	0,179	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,30	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,956	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,902	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	19,3	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	18,5	°C
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,3	1 285	2 243	57%
1 - 2	19,2	1 285	2 227	58%
2 - 3	19,1	1 278	2 216	58%
3 - 4	19,1	1 121	2 216	51%
4 - 5	7,8	1 059	1 059	100%
5 - 6	7,7	1 052	1 052	100%
6 - 7	7,7	895	1 048	85%
7 - 8	7,3	884	1 021	87%
8 - e	5,0	872	872	100%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,195	0,245	1.25e-9
2	1,149	1,149	2.5e-10

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:



Tepelná jímavost	B	750,6	$W \cdot s^{0.5} / (m^2 \cdot K)$
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	5,41	°C
Kategorie podlahy	II. Teplé		

Poznámka:

Poznámka ke konstrukci:

-

PDL(z)-2: Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0200	0,000	-	-	-	-		
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0		
3	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	0,0020	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0400	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Separční vrstva - DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
6	Tepelně izolační vrstva - DEKPERIMETER SD 150	0,1500	0,035	-	1 450	52	52,0		
7	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
8	Hydroizolace - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
9	Asfaltová penetrace - DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
10	Železobetonová základová deska (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
11	Tepelná izolace - Pěnosklo	0,6500	0,750	-	850	150	14,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	

Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období	θ_{gr}	5	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy	φ_{gr}	100	%
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,604	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,178	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,36	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,24	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: 			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,956	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	1,000	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	23,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	24,6	°C
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) nesplňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4: 			
Tepelná jímavost	B	739,9	W.s ^{0.5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	3,82	°C
Kategorie podlahy	II. Teplé		
Poznámka:			
Poznámka ke konstrukci:			
-			

PDL(z)-3: Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0200	0,000	-	-	-	-		
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0		
3	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	0,0020	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0400	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Separční vrstva - DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
6	Tepelně izolační vrstva - DEKPERIMETER SD 150	0,1500	0,035	-	1 450	52	52,0		
7	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
8	Hydroizolace - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
9	Asfaltová penetrace - DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
10	Železobetonová základová deska (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
11	Tepelná izolace - Pěnosklo	0,6500	0,750	-	850	150	14,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	

Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období	θ_{gr}	5	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy	φ_{gr}	100	%
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,604	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,178	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: 			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,956	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,858	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,6	°C
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4: 			
Tepelná jímavost	B	739,9	W.s ^{0,5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	7,29	°C
Kategorie podlahy	IV. Studené		
Poznámka:			
Poznámka ke konstrukci:			
-			

PDL(z)-4: Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0200	-	-	-	-	-		
2	Lepící vrstva - SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0		
3	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0400	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
4	Separční vrstva - DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
5	Tepelně izolační vrstva - DEKPERIMETER SD 150	0,1500	0,035	-	1 450	52	52,0		
6	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
7	Hydroizolace - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
8	Asfaltová penetrace - DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
9	Železobetonová základová deska (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
10	Tepelná izolace - Pěnosklo	0,6500	0,750	-	850	150	14,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ _{gr}	5	°C	

Návrhová relativní vlhkost zeminy		φ_{gr}	100	%
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R_T	5,598	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	0,179	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,65	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,45	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,956	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,858	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	14,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	13,6	°C
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	14,6	937	1 657	57%
1 - 2	14,5	937	1 649	57%
2 - 3	14,4	937	1 643	57%
3 - 4	14,4	929	1 643	57%
4 - 5	6,9	926	993	93%
5 - 6	6,8	926	989	94%
6 - 7	6,8	879	986	89%
7 - 8	6,5	876	969	90%
8 - e	5,0	872	872	100%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	1,149	1,149	7.46e-11

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:



Tepelná jímavost	B	750,6	$W \cdot s^{0,5} / (m^2 \cdot K)$
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	7,36	°C
Kategorie podlahy	IV. Studené		

Poznámka:

Poznámka ke konstrukci:

-

STN-5: Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:



č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0085	0,495	-	900	1 300	20,0
2	Porotherm 44 EKO+ Profi	0,4400	0,093	-	1 000	680	5,0
3	webertherm klasik	0,0030	0,880	-	900	1 570	20,0
4	ISOVER EPS GreyWall	0,2000	0,033	-	1 270	14	30,0
5	webertherm klasik	0,0100	0,880	-	900	1 570	20,0
6	webertherm 131 A 101, - síťovina	-	-	-	-	-	-
7	weberpas podklad UNI - podkladní nátěr	-	-	-	-	-	-
8	weberpas - extraClean active	0,0023	0,880	-	900	1 700	50,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,018	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,204	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,109	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,30	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,25	W/(m ² .K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-5: Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,973	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,1	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-5: Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,2	1 285	2 225	58%
1 - 2	19,2	1 253	2 218	56%
2 - 3	4,3	828	828	100%
3 - 4	4,3	818	827	99%
4 - 5	-14,8	159	167	95%
5 - 6	-14,9	146	167	87%
6 - e	-14,9	138	167	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,449	0,449	6.99e-9
2	0,477	0,616	1.79e-8

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,280	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	0,026	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	1,390	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Poznámka ke konstrukci:

-

STN-6: Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:



Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0085	0,495	-	900	1 300	20,0
2	Porotherm 44 EKO+ Profi	0,4400	0,093	-	1 000	680	5,0
3	webertherm klasik	0,0030	0,880	-	900	1 570	20,0
4	ISOVER EPS GreyWall	0,2000	0,033	-	1 270	14	30,0
5	webertherm klasik	0,0100	0,880	-	900	1 570	20,0
6	webertherm 131 A 101, - síťovina	-	-	-	-	-	-
7	weberpas podklad UNI - podkladní nátěr	-	-	-	-	-	-
8	weberpas - extraClean active	0,0023	0,880	-	900	1 700	50,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	24,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	60	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,018	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,204	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,109	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,20	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce STN-6: Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,973	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	23,0	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C	
Hodnota:	Konstrukce STN-6: Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	23,1	1 938	2 829	69%
1 - 2	23,1	1 870	2 818	66%
2 - 3	6,5	965	965	100%
3 - 4	6,5	953	964	99%
4 - 5	-14,8	161	168	96%
5 - 6	-14,9	146	167	88%
6 - e	-14,9	138	167	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,449	0,449	4.04e-8
2	0,473	0,623	2.49e-8

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,280	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	0,200	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	0,794	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Poznámka ke konstrukci:

-

STN-7: Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:



č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0085	0,495	-	900	1 300	20,0
2	Porotherm 44 EKO+ Profi	0,4400	0,093	-	1 000	680	5,0
3	webertherm klasik	0,0030	0,880	-	900	1 570	20,0
4	ISOVER EPS GreyWall	0,2000	0,033	-	1 270	14	30,0
5	webertherm klasik	0,0100	0,880	-	900	1 570	20,0
6	webertherm 131 A 101, - síťovina	-	-	-	-	-	-
7	weberpas podklad UNI - podkladní nátěr	-	-	-	-	-	-
8	weberpas - extraClean active	0,0023	0,880	-	900	1 700	50,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	15,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,018	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,204	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,109	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,36	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce STN-7: Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,973	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,712	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,2	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C	
Hodnota:	Konstrukce STN-7: Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	14,3	937	1 632	57%
1 - 2	14,3	919	1 627	56%
2 - 3	1,5	672	681	99%
3 - 4	1,5	665	681	98%
4 - 5	-14,9	156	167	94%
5 - 6	-14,9	145	167	87%
6 - e	-14,9	138	166	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,498	0,609	1.09e-8

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_{c,N}$ 0,280 kg/(m².a)

Roční množství zkondenzované vodní páry:

M_c 0,009 kg/(m².a)

Roční množství vypařitelné vodní páry:

M_{ev} 1,270 kg/(m².a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-8: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	SDK -DEKFINISH Bílá malba speciál	0,0000	-	-	-	-	-
2	SDK -DEKFINISH Finální tmel	0,0000	-	-	-	-	-
3	SDK -DEKFINISH Spárovací tmel	-	-	-	-	-	10,0
4	SDK -samolepicí tkaninová bandáž	-	-	-	-	-	-
5	SDK - RIGIPS Sádrokartonová protipožární deska RF (DF)	0,0125	0,210	-	1 060	750	8,0
6	SDK - profily CD, přímý závěs	0,0400	-	-	490	7 850	-
7	Konstrukční dřevo - KVH NSi lať 60×40 mm	0,0400	-	-	2 510	350	157,0
8	Folie parotěsnící - DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	20 000,0
9	Tepelně izolační vrstva - TOPDEK 022 PIR	0,0800	0,023	-	1 400	32	60,0
10	Konstrukční dřevo - KVH NSi hranol 80×80 mm	0,0800	0,000	-	2 510	350	157,0
11	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,0800	0,053	0,079	1 127	108	1,0
12	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,2000	0,038	-	800	21	1,0
13	Separáčnická folie - DEKTEN PRO	0,0006	0,350	-	1 470	400	166,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,10	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	10	°C

Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\varphi_{i,e}$	55	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,005	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,538	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,105	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,20	W/(m².K)
Hodnota ní:	Konstrukce STR-8: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,974	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,102	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,7	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C
Hodnota ní:	Konstrukce STR-8: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,8	1 285	2 302	56%
1 - 2	19,7	1 280	2 293	56%
2 - 3	19,7	972	2 293	42%
3 - 4	16,3	697	1 849	38%
4 - 5	15,3	692	1 735	40%
5 - 6	10,1	681	1 236	55%
6 - e	10,1	675	1 235	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-9: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	SDK -DEKFINISH Bílá malba speciál	0,0000	-	-	-	-	-
2	SDK -DEKFINISH Finální tmel	0,0000	-	-	-	-	-
3	SDK -DEKFINISH Spárovací tmel	-	-	-	-	-	10,0
4	SDK -samolepicí tkaninová bandáž	-	-	-	-	-	-
5	SDK - RIGIPS Sádkartonová protipožární deska RF (DF)	0,0125	0,210	-	1 060	750	8,0
6	SDK - profily CD, přímý závěs	0,0400	-	-	490	7 850	-
7	Konstrukční dřevo - KVH NSi lať 60×40 mm	0,0400	-	-	2 510	350	157,0
8	Folie parotěsnící - DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	20 000,0
9	Tepelně izolační vrstva - TOPDEK 022 PIR	0,0800	0,023	-	1 400	32	60,0
10	Konstrukční dřevo - KVH NSi hranol 80×80 mm	0,0800	0,000	-	2 510	350	157,0
11	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,0800	0,053	0,079	1 127	108	1,0
12	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,2000	0,038	-	800	21	1,0
13	Separční folie - DEKTEN PRO	0,0006	0,350	-	1 470	400	166,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,10	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	24,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	60	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	10	°C

Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\varphi_{i,e}$	55	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,005	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,538	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,105	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)
Hodnota ní:	Konstrukce STR-9: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,974	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,565	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	23,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstukce:	$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C
Hodnota ní:	Konstrukce STR-9: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	23,7	1 938	2 921	66%
1 - 2	23,6	1 927	2 907	66%
2 - 3	23,6	1 290	2 907	44%
3 - 4	18,8	721	2 167	33%
4 - 5	17,4	711	1 985	36%
5 - 6	10,1	687	1 239	55%
6 - e	10,1	675	1 239	54%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-10: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	SDK -DEKFINISH Bílá malba speciál	0,0000	-	-	-	-	-
2	SDK -DEKFINISH Finální tmel	0,0000	-	-	-	-	-
3	SDK -DEKFINISH Spárovací tmel	-	-	-	-	-	10,0
4	SDK -samolepicí tkaninová bandáž	-	-	-	-	-	-
5	SDK - RIGIPS Sádrokartonová protipožární deska RF (DF)	0,0125	0,210	-	1 060	750	8,0
6	SDK - profily CD, přímý závěs	0,0400	-	-	490	7 850	-
7	Konstrukční dřevo - KVH NSi lať 60×40 mm	0,0400	-	-	2 510	350	157,0
8	Folie parotěsnící - DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	20 000,0
9	Tepelně izolační vrstva - TOPDEK 022 PIR	0,0800	0,023	-	1 400	32	60,0
10	Konstrukční dřevo - KVH NSi hranol 80×80 mm	0,0800	0,000	-	2 510	350	157,0
11	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,0800	0,053	0,079	1 127	108	1,0
12	Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r	0,2000	0,038	-	800	21	1,0
13	Separáční folie - DEKTEN PRO	0,0006	0,350	-	1 470	400	166,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,10	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	15,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	10	°C

Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\varphi_{i,e}$	55	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,005	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,538	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,105	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,29	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce STR-10: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,974	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,9	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C
Hodnota:	Konstrukce STR-10: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	14,9	937	1 691	55%
1 - 2	14,8	935	1 688	55%
2 - 3	14,8	802	1 688	48%
3 - 4	13,1	684	1 510	45%
4 - 5	12,6	682	1 462	47%
5 - 6	10,1	677	1 231	55%
6 - e	10,0	675	1 231	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Poznámka ke konstrukci:

-

VYP-24: Okna VEKRA Design EVO S

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:





Součinitel prostupu tepla:	U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	1,70	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	1,20	W/(m².K)

Hodnoce ní: Konstrukce VYP-24: Okna VEKRA Design EVO S splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.


Poznámka ke konstrukci:


Plastová okna a balkónové dveře, typ DESIGN EVO UW = 0,71 W/m².K se zaskelním Ug = 0,5 W/m².K, TGI, SWISSPACER V, U


VYP-25: Okna VEKRA Design EVO J			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	0,710 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce VYP-25: Okna VEKRA Design EVO J splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
Plastová okna a balkónové dveře, typ DESIGN EVO UW = 0,71 W/m2.K se zaskelním Ug = 0,5 W/m2.K, TGI, SWISSPACER V, U			

VYP-26: Okna VEKRA Design EVO V			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	0,710 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce VYP-26: Okna VEKRA Design EVO V splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
Plastová okna a balkónové dveře, typ DESIGN EVO UW = 0,71 W/m2.K se zaskelním Ug = 0,5 W/m2.K, TGI, SWISSPACER V, U			

VYP-27: Okna VEKRA Design EVO Z	
Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Součinitel prostupu tepla:		U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20	W/(m².K)
Hodnoce ní:	Konstrukce VYP-27: Okna VEKRA Design EVO Z splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
Plastová okna a balkónové dveře, typ DESIGN EVO UW = 0,71 W/m2.K se zaskelním Ug = 0,5 W/m2.K, TGI, SWISSPACER V, U				

VYP-28: Dveře SCHUCO			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	1,000 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,70 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnoce ní:	Konstrukce VYP-28: Dveře SCHUCO splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
Dveře Schüco ADS 90. SI Ud > 1,0 W/ (m²K).			

VYP-29: Dveře Interiér					
Vnitřní konstrukce:			ANO		
Charakter konstrukce:			Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:			hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:					
Součinitel prostupu tepla:			U	2,000	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U _N	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U _{rec}	-	W/(m².K)
Hodnocení:		-			
Poznámka ke konstrukci:					
-					

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,45	0,30	0,179	x
PDL(z)-2	Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,36	0,24	0,178	x
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,65	0,45	0,178	x
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,65	0,45	0,179	x
STN-5	Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,30	0,25	0,109	x
STN-6	Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,24	0,20	0,109	x
STN-7	Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,45	0,36	0,109	x
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,30	0,20	0,105	x
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,24	0,16	0,105	x
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,45	0,29	0,105	x
VYP-24	Okna VEKRA Design EVO S	1,70	1,20	0,710	x
VYP-25	Okna VEKRA Design EVO J	1,50	1,20	0,710	x
VYP-26	Okna VEKRA Design EVO V	1,50	1,20	0,710	x
VYP-27	Okna VEKRA Design EVO Z	1,50	1,20	0,710	x
VYP-28	Dveře SCHUCO	1,70	1,20	1,000	x
VYP-29	Dveře Interiér	-	-	2,000	-
<p>Legenda:</p> <p>! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla</p> <p>U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p>					

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,902	0,956	+	-	-	-
PDL(z)-2	Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	1,000	0,956	!	-	-	-
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,858	0,956	+	-	-	-
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,858	0,956	+	-	-	-
STN-5	Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,744	0,973	+	-	-	-
STN-6	Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,844	0,973	+	-	-	-
STN-7	Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,712	0,973	+	-	-	-
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,102	0,974	+	-	-	-
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,565	0,974	+	-	-	-
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,000	0,974	+	-	-	-
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě + ... vyhovuje požadované hodnotě							

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m².a)]	[kg/(m².a)]	[-]	[-]	[kg/(m².a)]	[kg/(m².a)]	[-]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,041	0,500	+	+	-	-	-	-

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M _c	M _{c,N}	Hod.	Bil.	M _c	M _{c,N}	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,017	0,500	+	+	-	-	-	-
STN-5	Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,026	0,280	+	+	-	-	-	-
STN-6	Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,200	0,280	+	+	-	-	-	-
STN-7	Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,009	0,280	+	+	-	-	-	-
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	-	0,100	+	+	-	-	-	-
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	-	0,100	+	+	-	-	-	-
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	-	0,100	+	+	-	-	-	-

Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování

+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování

Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Souhrnná tabulka - pokles dotykové teploty

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	$[W.s^{0,5}/(m^2.K)]$	[°C]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	750,6	5,41	II.
PDL(z)-2	Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	739,9	3,82	II.
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	739,9	7,29	IV.
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	750,6	7,36	IV.

Protokol pomocných výpočtů

STN-5: Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla ΔU

Korekce pro mechanicky kotvící prvky dle ČSN EN ISO 6946

Vrstva obsahující kotevní prvek	ISOVER EPS GreyWall		
Tloušťka tepelněizolační vrstvy obsahující kotvící prvek	d_0	0,200	m
Délka kotvícího prvku, který proniká tepelněizolační vrstvou	d_1	0,200	m
Součinitel	α	0,80	-
Tepelná vodivost kotvícího prvku	λ_f	58	W/(m.K)
Příčná průřezová plocha jednoho kotvícího prvku	A_f	5,0265482457437E-5	mm ²
Počet kotvících prvků na m_2	n_f	5	ks/m ²
Tepelný odpor tepelněizolačních vrstev, kterými pronikají kotvící prvky	R_1	6,06	m ² .K/W
Odpor při prostupu tepla konstrukce při zanedbání tepelných mostů	$R_{T,h}$	11,00	m ² .K/W
Korekce pro kotvící prvky	ΔU_f	0,018	W/(m ² .K)
Celková korekce	ΔU	0,018	W/(m ² .K)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy

STN-6: Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla ΔU

Korekce pro mechanicky kotvící prvky dle ČSN EN ISO 6946

Vrstva obsahující kotevní prvek	ISOVER EPS GreyWall		
Tloušťka tepelněizolační vrstvy obsahující kotvící prvek	d_0	0,200	m
Délka kotvícího prvku, který proniká tepelněizolační vrstvou	d_1	0,200	m
Součinitel	α	0,80	-
Tepelná vodivost kotvícího prvku	λ_f	58	W/(m.K)
Příčná průřezová plocha jednoho kotvícího prvku	A_f	5,0265482457437E-5	mm ²
Počet kotvících prvků na m_2	n_f	5	ks/m ²
Tepelný odpor tepelněizolačních vrstev, kterými pronikají kotvící prvky	R_1	6,06	m ² .K/W
Odpor při prostupu tepla konstrukce při zanedbání tepelných mostů	$R_{T,h}$	11,00	m ² .K/W
Korekce pro kotvící prvky	ΔU_f	0,018	W/(m ² .K)
Celková korekce	ΔU	0,018	W/(m ² .K)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy

STN-7: Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active

Pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla ΔU

Korekce pro mechanicky kotvící prvky dle ČSN EN ISO 6946

Vrstva obsahující kotevní prvek	ISOVER EPS GreyWall		
Tloušťka tepelněizolační vrstvy obsahující kotvící prvek	d_0	0,200	m
Délka kotvícího prvku, který proniká tepelněizolační vrstvou	d_1	0,200	m
Součinitel	α	0,80	-
Tepelná vodivost kotvícího prvku	λ_f	58	W/(m.K)
Příčná průřezová plocha jednoho kotvícího prvku	A_f	5,0265482457437E-5	mm ²
Počet kotvících prvků na m_2	n_f	5	ks/m ²
Tepelný odpor tepelněizolačních vrstev, kterými pronikají kotvící prvky	R_1	6,06	m ² .K/W
Odpor při prostupu tepla konstrukce při zanedbání tepelných mostů	$R_{T,h}$	11,00	m ² .K/W
Korekce pro kotvící prvky	ΔU_f	0,018	W/(m ² .K)
Celková korekce	ΔU	0,018	W/(m ² .K)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy

STR-8: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy

Vrstva č.11 Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r

Nestejnorodé vrstvy dle ČSN EN ISO 6946

Šířka prostupujících prvků	s_1	0,08	m
Osová vzdálenost prostupujících prvků	s_2	1	m
Tloušťka vrstvy	d_0	0,08	m
Tepelná vodivost prostupujících prvků	λ_1	0,49	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita prostupujících prvků	c_1	2510	J/(kg.K)
Objemová hmotnost prostupujících prvků	ρ_1	600	kg/m ³
Tepelná vodivost hlavní vrstvy	λ_2	0,053	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita hlavní vrstvy	c_2	1007	J/(kg.K)
Objemová hmotnost hlavní vrstvy	ρ_2	65	kg/m ³
Ekvivalentní tepelná vodivost	λ_{ekv}	0,079	W/(m.K)
Ekvivalentní měrná tepelná kapacita	c_{ekv}	1127,24	J/(kg.K)
Ekvivalentní objemová hmotnost	ρ_{ekv}	107,80	kg/m ³

STR-9: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy			
Vrstva č.11 Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r			
Nestejnorodé vrstvy dle ČSN EN ISO 6946			
Šířka prostupujících prvků	s_1	0,08	m
Osová vzdálenost prostupujících prvků	s_2	1	m
Tloušťka vrstvy	d_0	0,08	m
Tepelná vodivost prostupujících prvků	λ_1	0,49	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita prostupujících prvků	c_1	2510	J/(kg.K)
Objemová hmotnost prostupujících prvků	ρ_1	600	kg/m ³
Tepelná vodivost hlavní vrstvy	λ_2	0,053	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita hlavní vrstvy	c_2	1007	J/(kg.K)
Objemová hmotnost hlavní vrstvy	ρ_2	65	kg/m ³
Ekvivalentní tepelná vodivost	λ_{ekv}	0,079	W/(m.K)
Ekvivalentní měrná tepelná kapacita	c_{ekv}	1127,24	J/(kg.K)
Ekvivalentní objemová hmotnost	ρ_{ekv}	107,80	kg/m ³
STR-10: Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)			
Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy			
Vrstva č.11 Tepelně izolační vrstva - DEKWOOL G035 r			
Nestejnorodé vrstvy dle ČSN EN ISO 6946			
Šířka prostupujících prvků	s_1	0,08	m
Osová vzdálenost prostupujících prvků	s_2	1	m
Tloušťka vrstvy	d_0	0,08	m
Tepelná vodivost prostupujících prvků	λ_1	0,49	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita prostupujících prvků	c_1	2510	J/(kg.K)
Objemová hmotnost prostupujících prvků	ρ_1	600	kg/m ³
Tepelná vodivost hlavní vrstvy	λ_2	0,053	W/(m.K)
Měrná tepelná kapacita hlavní vrstvy	c_2	1007	J/(kg.K)
Objemová hmotnost hlavní vrstvy	ρ_2	65	kg/m ³
Ekvivalentní tepelná vodivost	λ_{ekv}	0,079	W/(m.K)
Ekvivalentní měrná tepelná kapacita	c_{ekv}	1127,24	J/(kg.K)
Ekvivalentní objemová hmotnost	ρ_{ekv}	107,80	kg/m ³

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.3 : Deksoft TZB Ztráty

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Stará Ves nad Ondřejnicí, Slunečná stráň 2370/8, 739 23
Katastrální území:	753947
Parcelní číslo:	2370/8
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.6.2021
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Výčet podkladů použitých při výpočtu:

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 1	název: Exteriér			
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C

ZEMINA:				
Z 2	název: Zemina			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	ANO	-
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C
	průměrná teplota v otopném období	$\theta_{m,e}$	4,0	°C
	činitel tepelné vodivosti	λ_{gr}	1,50	W/mK
	činitel vlivu spodní vody	G_w	1,00	-

NEVYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

U 6	název: Nevytápěná půda (zóna Z2)			
	teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilančním výpočtem	θ_u	-13,5	°C
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT3}$	0,96	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT4}$	0,96	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT5}$	0,95	-

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

INT 3	název: Obytné místnosti			
	typ prostředí: obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{int,i}$	20	°C
INT 4	název: Koupelna			
	typ prostředí: koupelny	$\theta_{int,i}$	24	°C
INT 5	název: Vedlejší prostory			
	typ prostředí: vytápěné vedlejší místnosti (předsín, chodby aj.)	$\theta_{int,i}$	15	°C

Výpočet tepelných ztrát vytápěných místností

1.01	název: Předsíň (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	2,82	3,84	1	8,66	0,11	0,94	-15	33
- VYP-28 Dveře SCHUCO	1,10	1,97	1	2,17	1,00	2,17	-15	76
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,83	0,02	0,22	-15	8
přilehlé prostředí: 1.02 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní příčka (20°C / 24°C)	1,50	3,84	1	4,18	0,53	2,22	24	-9
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	24	-13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,76	0,02	0,12	24	-0
přilehlé prostředí: 1.03 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	2,85	3,84	1	10,94	0,53	5,80	15	29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,94	0,02	0,22	15	1
přilehlé prostředí: 1.05 - Kuchyně+Jídelna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,60	3,84	1	8,41	0,53	4,46	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,98	0,02	0,20	20	0

přilehlé prostředí: 1.04 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,34	3,84	1	12,83	0,53	6,80	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,83	0,02	0,26	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	2,05	2,60	1	5,33	0,45	2,40	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,33	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Šatna (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-21 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/15)	2,30	2,60	1	5,98	0,45	2,69	15	13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,98	0,02	0,12	15	1
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,57 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	4,50	2,83	1	12,74	0,18	1,28	-15	45
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,74	0,02	0,17	-15	6
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	29.25	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	4,97	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	174	W

Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}			
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem	ϕ_T	189	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním	ϕ_V	174	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)	f_{RH}	-	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{f,int}$	11,70	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon	ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$	ϕ_{HL}	363	W

1.02	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	3,25	3,84	1	10,23	0,11	1,12	-15	43
- VYP-27 Okna VEKRA Design EVO Z	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	62
STN-6 Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	1,49	3,84	1	5,72	0,11	0,62	-15	24
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,20	0,02	0,36	-15	14
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní příčka (20°C / 24°C)	1,50	3,84	1	4,18	0,53	2,22	20	9
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,76	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-16 Vnitřní příčka (24°C / 15°C)	3,25	3,84	1	12,48	0,53	6,61	15	60
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,48	0,02	0,25	15	2
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
PDL-22 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/24)	1,30	3,25	1	4,23	0,45	1,90	24	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,23	0,02	0,08	24	0

přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce $*b=0,60$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,51$ * hodnoty včetně činitelů G_w, f_{g1}, f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-2 Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	3,25	2,50	1	8,13	0,18	0,85	-15	33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přiřážka na tepelné vazby				8,13	0,02	0,12	-15	5
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	11.45	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	1,95	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	76	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	266	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	76	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	4,87	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	342	W

1.03	název: Technická místnost (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší prostory					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-7 Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	2,85	3,84	1	8,69	0,11	0,95	-15	28
- VYP-24 Okna VEKRA Design EVO S	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	48
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,94	0,02	0,22	-15	7
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	2,85	3,84	1	10,94	0,53	5,80	20	-29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,94	0,02	0,22	20	-1
přilehlé prostředí: 1.02 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-16 Vnitřní příčka (24°C / 15°C)	3,25	3,84	1	12,48	0,53	6,61	24	-60
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,48	0,02	0,25	24	-2
přilehlé prostředí: 1.05 - Kuchyně+Jídelna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	3,25	3,84	1	12,48	0,53	6,61	20	-33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,48	0,02	0,25	20	-1
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
PDL-23 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/15)	2,82	3,22	1	9,08	0,45	4,09	24	-37
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				9,08	0,02	0,18	24	-2
přílehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce $*b=0,38$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,37$ * hodnoty včetně činitelů G_w, f_{g1}, f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-3 Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	3,25	2,85	1	9,26	0,18	0,60	-15	18
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,26	0,02	0,10	-15	3
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	23.19	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	3,94	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	118	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	-61	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	118	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	9,28	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	58	W

1.04	název: Schodiště (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	2,11	3,84	1	8,10	0,11	0,88	-15	31
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,10	0,02	0,16	-15	6
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,34	3,84	1	12,83	0,53	6,80	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,83	0,02	0,26	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Pracovna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,50	3,84	1	15,70	0,53	8,32	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,28	0,02	0,35	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,12	3,84	1	8,14	0,53	4,31	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,14	0,02	0,16	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,45 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	4,50	2,11	1	9,50	0,18	0,72	-15	25

tepelné vazby:	A [m²]	ΔU [W/m²K]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby	9,50	0,02	0,13	-15	4
Návrhová tepelná ztráta větráním					
teplota: EXT 1 - Exteriér			θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)			V_{int}	26,68	m³
prostor (místnost) větrán nuceně			-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)			n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu			n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace			e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)			ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním			$H_{V,ie}$	4,54	W/K
tepelná ztráta větráním			$\phi_{V,ie}$	159	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}					
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem			ϕ_T	66	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním			ϕ_V	159	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)			f_{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)			$A_{f,int}$	9,85	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon			ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$			ϕ_{HL}	225	W

1.05	název: Kuchyně+Jídelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	4,30	3,84	1	14,26	0,11	1,55	-15	54
- VYP-24 Okna VEKRA Design EVO S	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
-	-	-		-	-	0,00	-15	0
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	6,00	3,84	1	18,54	0,11	2,02	-15	71
- VYP-26 Okna VEKRA Design EVO V	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
- VYP-26 Okna VEKRA Design EVO V	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				39,55	0,02	0,79	-15	28
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,60	3,84	1	8,41	0,53	4,46	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,98	0,02	0,20	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	3,25	3,84	1	12,48	0,53	6,61	15	33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,48	0,02	0,25	15	1
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,32	3,84	1	16,59	0,53	8,79	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				16,59	0,02	0,33	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	6,00	4,32	1	25,92	0,45	11,66	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,92	0,02	0,52	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,51 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	6,00	4,32	1	25,92	0,18	2,26	-15	79
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,92	0,02	0,34	-15	12
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	66.15	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	11,25	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	394	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	446	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	394	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	25,79	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	840	W

1.06	název: Obývací pokoj (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	10,14	3,84	1	31,44	0,11	3,43	-15	120
- VYP-25 Okna VEKRA Design EVO J	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
- VYP-26 Okna VEKRA Design EVO V	2,50	2,10	1	5,25	0,71	3,73	-15	130
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				38,94	0,02	0,78	-15	27
přilehlé prostředí: 1.05 - Kuchyně+Jídelna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,32	3,84	1	16,59	0,53	8,79	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				16,59	0,02	0,33	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,12	3,84	1	8,14	0,53	4,31	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,14	0,02	0,16	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Pracovna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,41	3,84	1	13,09	0,53	6,94	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				13,09	0,02	0,26	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]

PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	5,82	4,32	1	25,14	0,45	11,31	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,14	0,02	0,50	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,51 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	5,82	4,32	1	25,14	0,18	2,20	-15	77
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,14	0,02	0,33	-15	12
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	62.93	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	10,70	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	374	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	422	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	374	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	25,14	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	797	W

1.07	název: Pracovna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	7,90	3,84	1	25,84	0,11	2,82	-15	99
- VYP-25 Okna VEKRA Design EVO J	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
- VYP-27 Okna VEKRA Design EVO Z	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				30,34	0,02	0,61	-15	21
přilehlé prostředí: 1.04 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,50	3,84	1	15,70	0,53	8,32	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,28	0,02	0,35	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,41	3,84	1	13,09	0,53	6,94	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				13,09	0,02	0,26	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	4,50	3,40	1	15,30	0,45	6,89	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,30	0,02	0,31	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,53 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	4,50	3,41	1	15,35	0,18	1,40	-15	49
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,35	0,02	0,20	-15	7
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	38.39	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	6,53	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	228	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	288	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	228	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	15,34	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	516	W

2.01	název: Schodiště (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	2,12	2,63	1	3,33	0,11	0,36	-15	13
- VYP-24 Okna VEKRA Design EVO S	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,58	0,02	0,11	-15	4
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	4,50	2,11	1	9,50	0,11	1,00	-13,5	33
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.04 - Šatna (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	2,30	6,63	1	15,25	0,53	8,08	15	40
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,25	0,02	0,30	15	2
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	0,78	2,63	1	2,05	0,53	1,09	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				2,05	0,02	0,04	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,50	2,63	1	10,26	0,53	5,44	20	0

- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,84	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,11	2,63	1	3,97	0,53	2,11	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,55	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce $*b=0,00$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,46$ * hodnoty včetně činitelů G_w, f_{g1}, f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
tepelné vazby:				H_T [W/K]	ΔU [%]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	0,00	0,00	-15	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	29,55	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	5,02	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	176	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	148	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	176	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{r,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{r,int}$	9,85	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL}=\phi_T+\phi_V+\phi_{RH}$						ϕ_{HL}	324	W

2.02	název: Chodba (zóna Z1)								
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem									
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]	
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-15	0	
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]	
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	2,60	2,05	1	5,33	0,11	0,56	-13,5	19	
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u					
přilehlé prostředí: 2.01 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	0,78	2,63	1	2,05	0,53	1,09	20	0	
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				2,05	0,02	0,04	20	0	
přilehlé prostředí: 2.04 - Šatna (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
STN-17 Vnitřní příčka (20°C / 15°C)	2,60	2,63	1	5,26	0,53	2,79	15	14	
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	15	16	
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				6,84	0,02	0,14	15	1	
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
STN-18 Vnitřní příčka (20°C / 24°C)	2,05	2,63	1	3,82	0,53	2,02	24	-8	
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	24	-13	
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				5,39	0,02	0,11	24	-0	
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00					

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,60	2,63	1	5,26	0,53	2,79	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,84	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	2,05	2,60	1	5,33	0,45	2,40	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,33	0,02	0,11	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	13.33	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	2,27	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	79	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	28	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _v	79	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	5,30	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _v +φ _{RH}						φ _{HL}	107	W

2.03	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	7,75	2,63	1	15,88	0,11	1,73	-15	68
- VYP-25 Okna VEKRA Design EVO J	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	62
- VYP-26 Okna VEKRA Design EVO V	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	62
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				20,38	0,02	0,41	-15	16
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-9 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	4,50	3,22	1	14,49	0,11	1,52	-13,5	57
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní příčka (20°C / 24°C)	2,05	2,63	1	3,82	0,53	2,02	20	8
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,39	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Šatna (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-16 Vnitřní příčka (24°C / 15°C)	2,30	2,63	1	6,05	0,53	3,21	15	29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	15	1
přilehlé prostředí: 1.02 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

PDL-22 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/24)	1,30	3,25	1	4,23	0,45	1,90	24	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,23	0,02	0,08	24	0
přilehlé prostředí: 1.03 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
PDL-23 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/15)	2,82	3,22	1	9,08	0,45	4,09	15	37
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,08	0,02	0,18	15	2
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-13 Vnitřní nosná stěna (20°C / 24°C)	3,25	2,63	1	8,55	0,53	4,53	20	18
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,55	0,02	0,17	20	1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	33.39	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						η_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	5,68	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	221	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	373	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	221	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	12,50	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	595	W

2.04	název: Šatna (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší prostory					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STN-7 Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	2,60	2,63	1	5,34	0,11	0,58	-15	17
- VYP-24 Okna VEKRA Design EVO S	1,00	1,50	1	1,50	0,71	1,07	-15	32
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,84	0,02	0,14	-15	4
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,95				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ_u [°C]	ϕ_T [W]
STR-10 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	2,60	2,30	1	5,98	0,11	0,63	-13,5	18
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ_u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-14 Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)	2,30	6,63	1	15,25	0,53	8,08	20	-40
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,25	0,02	0,30	20	-2
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-17 Vnitřní příčka (20°C / 15°C)	2,60	2,63	1	5,26	0,53	2,79	20	-14
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	-16
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,84	0,02	0,14	20	-1
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

STN-16 Vnitřní příčka (24°C / 15°C)	2,30	2,63	1	6,05	0,53	3,21	24	-29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	24	-1
přilehlé prostředí: 1.01 - Předsíň (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=-0,17$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
PDL-21 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/15)	2,30	2,60	1	5,98	0,45	2,69	20	-13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,98	0,02	0,12	20	-1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	15.5	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						η_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	2,64	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	79	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	-45	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	79	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	5,75	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	34	W

2.05	název: Pokoj (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	4,32	2,63	1	11,36	0,11	1,24	-15	43
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	6,00	2,63	1	15,78	0,11	1,72	-15	60
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				27,14	0,02	0,54	-15	19
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	25,92	1,00	1	25,92	0,11	2,72	-13,5	91
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,60	2,63	1	5,26	0,53	2,79	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,84	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-13 Vnitřní nosná stěna (20°C / 24°C)	3,25	2,63	1	8,55	0,53	4,53	24	-18
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,55	0,02	0,17	24	-1

přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,32	2,63	1	11,36	0,53	6,02	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,36	0,02	0,23	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Kuchyně+Jídelna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	6,00	4,32	1	25,92	0,45	11,66	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,92	0,02	0,52	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	68.24	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	11,60	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	406	W
Návrhový tepelný výkon φ _{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	195	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _v	406	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	25,95	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _v +φ _{RH}						φ _{HL}	601	W

2.06	název: Pokoj (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	5,82	2,63	1	15,31	0,11	1,67	-15	58
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	4,43	2,63	1	11,65	0,11	1,27	-15	44
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,96	0,02	0,54	-15	19
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	25,14	1,00	1	25,14	0,11	2,64	-13,5	88
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	2,11	2,63	1	3,97	0,53	2,11	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,55	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,32	2,63	1	11,36	0,53	6,02	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,36	0,02	0,23	20	0

přilehlé prostředí: 2.07 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,40	2,63	1	8,94	0,53	4,74	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,94	0,02	0,18	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	5,82	4,32	1	25,14	0,45	11,31	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,14	0,02	0,50	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	62.85	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	10,68	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	374	W
Návrhový tepelný výkon φ _{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	210	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	374	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	25,14	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	584	W

2.07	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	3,48	2,63	1	9,15	0,11	1,00	-15	35
STN-5 Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	4,50	2,63	1	9,59	0,11	1,04	-15	37
- VYP-25 Okna VEKRA Design EVO J	1,50	1,50	1	2,25	0,71	1,60	-15	56
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				20,99	0,02	0,42	-15	15
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,96				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	15,34	1,00	1	15,34	0,11	1,61	-13,5	54
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Schodiště (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	4,50	2,63	1	10,26	0,53	5,44	20	0
- VYP-29 Dveře Interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,84	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-12 Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)	3,40	2,63	1	8,94	0,53	4,74	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				8,94	0,02	0,18	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Pracovna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
PDL-20 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)	4,50	3,40	1	15,30	0,45	6,89	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,30	0,02	0,31	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	38.34	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	6,52	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	228	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	196	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	228	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	-	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	15,34	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} = φ _T + φ _V + φ _{RH}						φ _{HL}	424	W

Tepelná bilance nevytápěných prostorů

U 6	název: Nevytápěná půda (zóna Z2)						$\theta_u = -13,47^{\circ}\text{C}$	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ue}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STR-11 Sedlová střecha nevytápěná	10,00	13,00	1	130,00	2,03	264,29	-15	-3 964
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ue}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				130,00	0,02	2,60	-15	-39
přilehlé prostředí: 2.01 - Schodiště (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	4,50	2,11	1	9,50	0,11	1,00	20	20
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,50	0,02	0,19	20	4
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	2,60	2,05	1	5,33	0,11	0,56	20	11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,33	0,02	0,11	20	2
přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (zóna Z1, INT 4 - Koupelna)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-9 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	4,50	3,22	1	14,49	0,11	1,52	24	37
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,49	0,02	0,29	24	7

přilehlé prostředí: 2.04 - Šatna (zóna Z1, INT 5 - Vedlejší prostory)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-10 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	2,60	2,30	1	5,98	0,11	0,63	15	9
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,98	0,02	0,12	15	2
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	25,92	1,00	1	25,92	0,11	2,72	20	54
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,92	0,02	0,52	20	10
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	25,14	1,00	1	25,14	0,11	2,64	20	53
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				25,14	0,02	0,50	20	10
přilehlé prostředí: 2.07 - Ložnice (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-8 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	15,34	1,00	1	15,34	0,11	1,61	20	32
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,34	0,02	0,31	20	6
Návrhová tepelná ztráta větráním								

teplota: EXT 1 - Exteriér	θ_e	-15	°C
objem vzduchu v místnosti	V_{int}	76	m ³
místnost větrána nuceně	-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v zóně	V_{ue}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu v místnosti při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	e	0,02	-
výškový korekční činitel zóny	ε	1,00	-
měrný tepelný tok větráním	$H_{V,ue}$	12,9	W/K
tepelný tok větráním	$\phi_{V,ue}$	-194	W
Bilance tepelných toků v nevytápěném prostoru			
Celkový měrný tepelný tok prostupem k exteriéru	$H_{T,ue}$	266,9	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem zeminou	$H_{T,ug}$	0,0	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor	$H_{T,iu}$	12,7	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem větráním	$H_{V,ue}$	12,9	W/K
Celkový tepelný tok prostupem k exteriéru	$\phi_{T,ue}$	-4 003	W
Celkový tepelný tok prostupem zeminou	$\phi_{T,ug}$	0	W
Celkový tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor	$\phi_{T,iu}$	258	W
Celkový tepelný tok prostupem větráním	$\phi_{V,ue}$	-194	W
Teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilanční metodou dle ČSN EN ISO 13 798 $\theta_u = (\phi_{T,ue} + \phi_{T,ug} + \phi_{T,iu} + \phi_{V,ue}) / (H_{T,ue} + H_{T,ug} + H_{T,iu} + H_{V,ue})$	θ_u	-13,5	°C

Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int,i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{r,int}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem Φ_T [W]	návrhová tepelná ztráta větráním Φ_V [W]	zátopový tepelný výkon Φ_{RH} [W]	návrhový tepelný výkon Φ_{HL} [W]
1.01 - Předsíň	20	-	29,3	11,70	189,4	174,0	0,0	363,4
1.02 - Koupelna	24	-	11,5	4,87	265,8	75,9	0,0	341,7
1.03 - Technická místnost	15	-	23,2	9,28	-60,8	118,3	0,0	57,5
1.04 - Schodiště	20	-	26,7	9,85	66,0	158,7	0,0	224,8
1.05 - Kuchyně+Jídelna	20	-	66,2	25,79	446,1	393,6	0,0	839,7
1.06 - Obývací pokoj	20	-	62,9	25,14	422,3	374,4	0,0	796,7
1.07 - Pracovna	20	-	38,4	15,34	287,8	228,4	0,0	516,2
2.01 - Schodiště	20	-	29,6	9,85	147,8	175,8	0,0	323,6
2.02 - Chodba	20	-	13,3	5,30	28,0	79,3	0,0	107,3
2.03 - Koupelna	24	-	33,4	12,50	373,3	221,4	0,0	594,7
2.04 - Šatna	15	-	15,5	5,75	-44,9	79,1	0,0	34,1
2.05 - Pokoj	20	-	68,2	25,95	194,8	406,0	0,0	600,9
2.06 - Pokoj	20	-	62,9	25,14	210,1	374,0	0,0	584,0
2.07 - Ložnice	20	-	38,3	15,34	196,0	228,1	0,0	424,1
Celkem za zadané místnosti	-	-	519,2	201,8	2 721,6	3 087,1	0,0	5 808,7

Návrh spotřebičů

ozn. M	název M	θ_i [°C]	$\phi_{HL}/(\phi_T + \phi_V)$ [%]	ozn. OT	název OT	Q_{TN} [W]	větev	t_{w1} [°C]	Δt_{w1-2} [°C]	Q_T [W]	Q_T/Q_{TN} [%]	Q_T/ϕ_{HL} [%]	L [mm]	H [mm]	B [mm]
celkem	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-

Otopná tělesa nebyla v zadání programu navrhována. Protokol zobrazuje pouze návrhové tepelné ztráty.

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT TZB
verze	3.1.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Informace o zpracovateli

název zpracovatele:	Petr David
ulice zpracovatele:	Čeladná č.p. 234
město zpracovatele	739 12 Čeladná
titul jméno a příjmení, titul zpracovatele	Petr David
podpis zpracovatele:	
kontakt - telefon:	774704659
kontakt - email:	petr.david.st1@vsb.cz

Identifikační číslo a datum vypracování protokolu

Identifikační označení protokolu	1.
Datum zpracování výpočtu:	2021

PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Stará Ves nad Ondřejnicí, Slunečná stráň 2370/8, 739 23
Katastrální území:	753947
Parcelní číslo:	2370/8
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.6.2021
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Výčet podkladů použitých při výpočtu:

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 1	název: Exteriér			
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C

ZEMINA:				
Z 2	název: Zemina			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	ANO	-
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C
	průměrná teplota v otopném období	$\theta_{m,e}$	4,0	°C
	činitel tepelné vodivosti	λ_{gr}	1,50	W/mK
	činitel vlivu spodní vody	G_w	1,00	-

NEVYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

U 6	název: Nevytápěná půda (zóna Z2)			
	teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilančním výpočtem	θ_u	-13,5	°C
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT3}$	0,96	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT4}$	0,96	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT5}$	0,95	-

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

INT 3	název: Obytné místnosti			
	typ prostředí: obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{int,i}$	20	°C
INT 4	název: Koupelna			
	typ prostředí: koupelny	$\theta_{int,i}$	24	°C
INT 5	název: Vedlejší prostory			
	typ prostředí: vytápěné vedlejší místnosti (předsín, chodby aj.)	$\theta_{int,i}$	15	°C

Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{\text{int},i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{\text{r,int}}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem Φ_{T} [W]	návrhová tepelná ztráta větráním Φ_{V} [W]	zátopový tepelný výkon Φ_{RH} [W]	návrhový tepelný výkon Φ_{HL} [W]
1.01 - Předsíň	20	-	29,3	11,70	189,4	174,0	0,0	363,4
1.02 - Koupelna	24	-	11,5	4,87	265,8	75,9	0,0	341,7
1.03 - Technická místnost	15	-	23,2	9,28	-60,8	118,3	0,0	57,5
1.04 - Schodiště	20	-	26,7	9,85	66,0	158,7	0,0	224,8
1.05 - Kuchyně+Jídelna	20	-	66,2	25,79	446,1	393,6	0,0	839,7
1.06 - Obývací pokoj	20	-	62,9	25,14	422,3	374,4	0,0	796,7
1.07 - Pracovna	20	-	38,4	15,34	287,8	228,4	0,0	516,2
2.01 - Schodiště	20	-	29,6	9,85	147,8	175,8	0,0	323,6
2.02 - Chodba	20	-	13,3	5,30	28,0	79,3	0,0	107,3
2.03 - Koupelna	24	-	33,4	12,50	373,3	221,4	0,0	594,7
2.04 - Šatna	15	-	15,5	5,75	-44,9	79,1	0,0	34,1
2.05 - Pokoj	20	-	68,2	25,95	194,8	406,0	0,0	600,9
2.06 - Pokoj	20	-	62,9	25,14	210,1	374,0	0,0	584,0
2.07 - Ložnice	20	-	38,3	15,34	196,0	228,1	0,0	424,1
Celkem za zadané místnosti	-	-	519,2	201,8	2 721,6	3 087,1	0,0	5 808,7

Přehled tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí a tepelných vazeb Z1

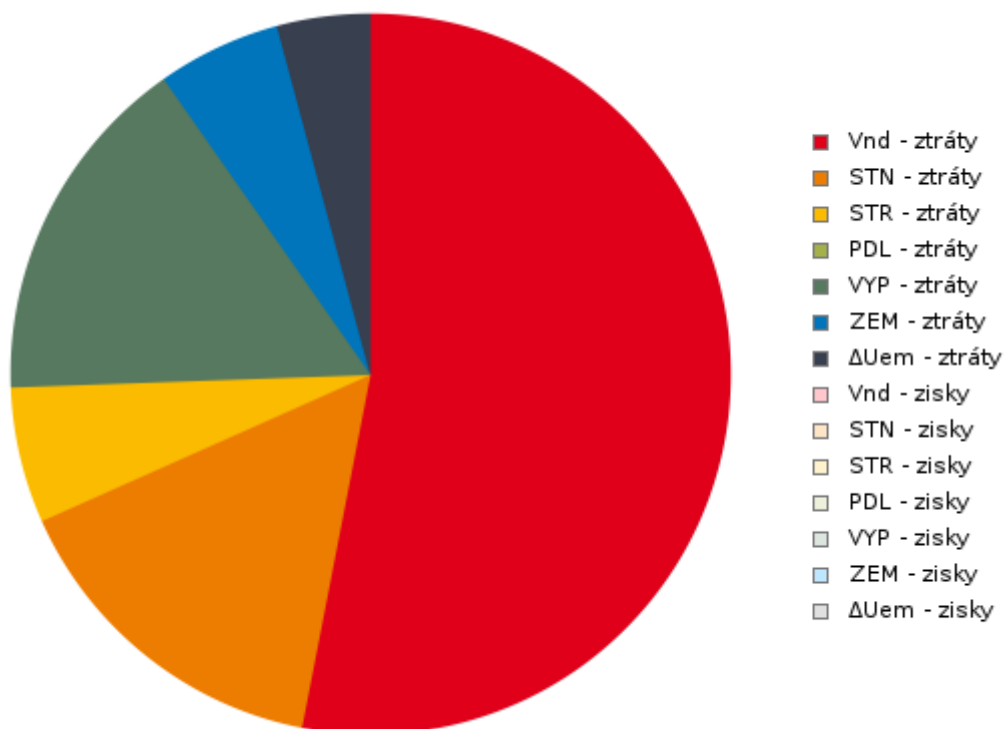
konstrukce		prostředí za	plocha	ztráty	ΔU_{tb}	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název		[m ²]	[W]	[W]	[%]	[%]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	ZEM	88,64	275,1	41,1	11,6	-
PDL(z)-2	Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	ZEM	8,13	33,0	4,7	1,4	-
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	ZEM	9,26	18,0	3,0	0,8	-
STN-5	Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	EXT	183,00	698,2	128,1	30,4	-
STN-6	Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	EXT	31,83	135,3	24,8	5,9	-
STN-7	Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	EXT	14,03	45,9	8,4	2,0	-
VYP-24	Okna VEKRA Design EVO S	EXT	8,25	191,7	5,4	7,2	-
VYP-25	Okna VEKRA Design EVO J	EXT	9,00	230,0	6,5	8,7	-
VYP-26	Okna VEKRA Design EVO V	EXT	12,00	304,6	8,6	11,5	-
VYP-27	Okna VEKRA Design EVO Z	EXT	4,50	118,2	3,3	4,5	-
VYP-28	Dveře SCHUCO	EXT	2,17	75,8	1,5	2,8	-
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z2 (U 6)	81,23	285,4	0,0 *	10,5	-
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z2 (U 6)	14,49	57,0	0,0 *	2,1	-
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z2 (U 6)	5,98	17,9	0,0 *	0,7	-
-	celkem (bez vnitřních konstrukcí)	-	472,50	2 486	235	100	-

*Vliv již zahrnut v bilančním výpočtu nevytápěného prostoru dle ČSN EN 13 789 při stanovení θ_u .

Přehled tepelných ztrát typů konstrukcí Z1

rozdělení tepelných ztrát		plocha	ztráty	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název	[m²]	[kW]	[%]	[%]
Vnd	větrání	-	3,09	53,1	-
STN	stěny (mimo přilehlých k zemině)	228,87	0,88	15,1	-
STR	strop, střechy (mimo přilehlých k zemině)	101,70	0,36	6,2	-
PDL	podlahy (mimo přilehlých k zemině)	-	-	-	-
VYP	výplně	35,92	0,92	15,8	-
ZEM	konstrukce přilehlé k zemině	106,02	0,33	5,6	-
ΔUem	teplené vazby	-	0,24	4,1	-
-	celkem	472,50	5,81	100	-

Přehled podílů typů konstrukcí a větrání na tepelných ztrátách Z1



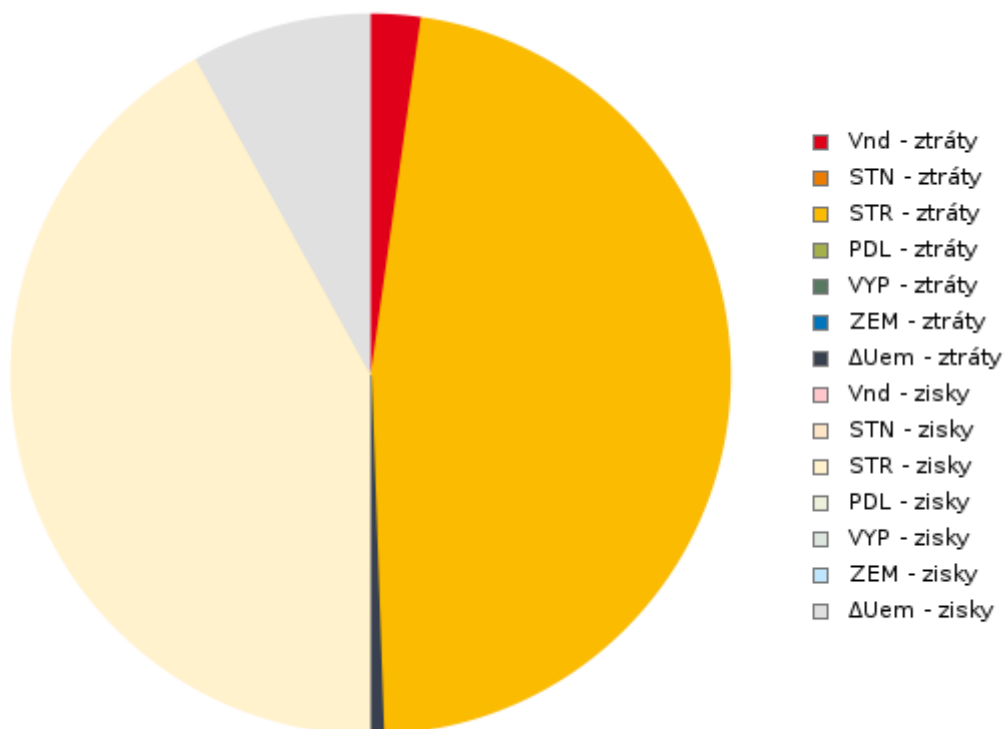
Přehled tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí a tepelných vazeb Z2

konstrukce		prostředí za	plocha	ztráty	ΔU_{tb}	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název		[m ²]	[W]	[W]	[%]	[%]
STR-11	Sedlová střecha nevytápěná	EXT	130,00	405,1	4,0	100,0	-
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	81,23	-285,4	-54,4	-	79,2
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	14,49	-57,0	-10,9	-	15,8
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	5,98	-17,9	-3,4	-	5,0
-	celkem (bez vnitřních konstrukcí)	-	231,70	45	-65	100	100

Přehled tepelných ztrát typů konstrukcí Z2

rozdělení tepelných ztrát		plocha	ztráty	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název	[m ²]	[kW]	[%]	[%]
Vnd	větrání	-	0,02	4,6	-
STN	stěny (mimo přilehlých k zemině)	-	-	-	-
STR	strop, střechy (mimo přilehlých k zemině)	231,70	0,04	94,5	84,0
PDL	podlahy (mimo přilehlých k zemině)	-	-	-	-
VYP	výplně	-	-	-	-
ZEM	konstrukce přilehlé k zemině	-	-	-	-
ΔU_{em}	teplené vazby	-	-0,06	0,9	16,0
-	celkem	231,70	-0,00	100	100

Přehled podílů typů konstrukcí a větrání na tepelných ztrátách Z2



Přehled tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí a tepelných vazeb budovy k vnějšímu prostředí

konstrukce		zóna	prostředí za	plocha	ztráty	ΔU_{tb}	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název			[m ²]	[W]	[W]	[%]	[%]
PDL(z)-1	Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLO OR 01)	Z1	ZEM	88,64	275,1	41,1	11,6	-
PDL(z)-2	Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLO OR 01)	Z1	ZEM	8,13	33,0	4,7	1,4	-
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLO OR 01)	Z1	ZEM	9,26	18,0	3,0	0,8	-
STN-5	Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	Z1	EXT	183,00	698,2	128,1	30,4	-
STN-6	Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	Z1	EXT	31,83	135,3	24,8	5,9	-
STN-7	Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C , Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	Z1	EXT	14,03	45,9	8,4	2,0	-
VYP-24	Okna VEKRA Design EVO S	Z1	EXT	8,25	191,7	5,4	7,2	-
VYP-25	Okna VEKRA Design EVO J	Z1	EXT	9,00	230,0	6,5	8,7	-
VYP-26	Okna VEKRA Design EVO V	Z1	EXT	12,00	304,6	8,6	11,5	-
VYP-27	Okna VEKRA Design EVO Z	Z1	EXT	4,50	118,2	3,3	4,5	-
VYP-28	Dveře SCHUCO	Z1	EXT	2,17	75,8	1,5	2,8	-
STR-8	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	Z2 (U 6)	81,23	285,4	0,0 *	10,5	-

Přehled tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí a tepelných vazeb budovy k vnějšmu prostředí

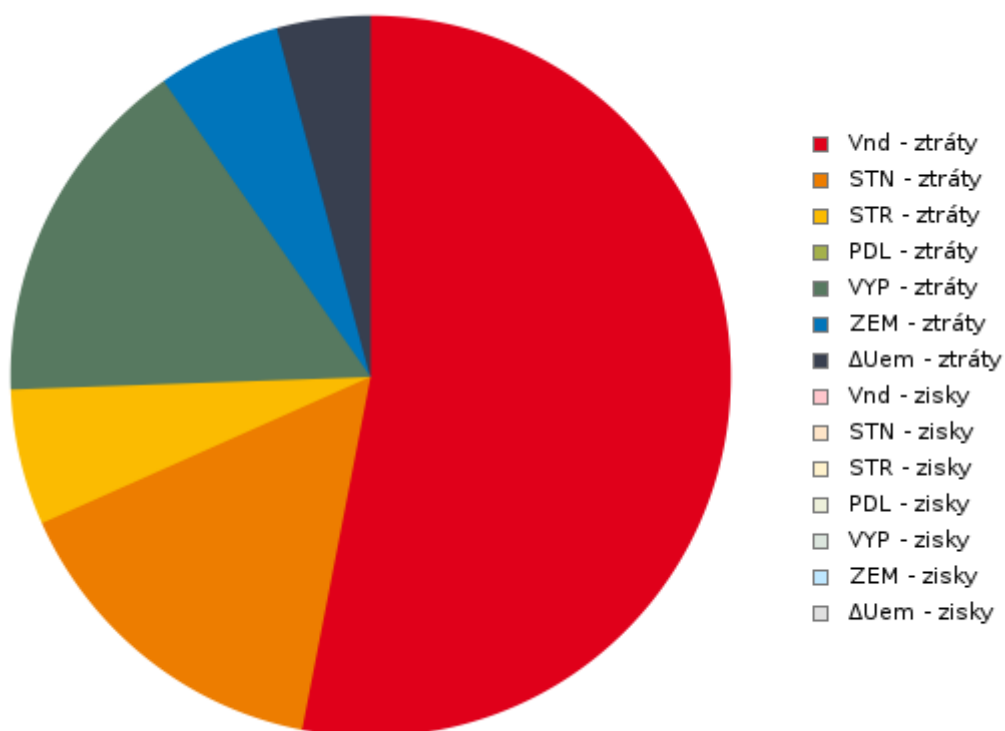
STR-9	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	Z2 (U 6)	14,49	57,0	0,0 *	2,1	-
STR-10	Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	Z1	Z2 (U 6)	5,98	17,9	0,0 *	0,7	-
-	celkem (bez vnitřních konstrukcí)	-	-	472,50	2 486	235	100	-

*Vliv již zahrnut v bilančním výpočtu nevytápěného prostoru dle ČSN EN 13 789 při stanovení θ_u .

Přehled tepelných ztrát typů konstrukcí budovy k vnějšmu prostředí

rozdělení tepelných ztrát		plocha	ztráty	podíl ztrát	podíl zisků
ozn.	název	[m²]	[kW]	[%]	[%]
Vnd	větrání	-	3,09	53,1	-
STN	stěny (mimo přilehlých k zemině)	228,87	0,88	15,1	-
STR	strop, střechy (mimo přilehlých k zemině)	101,70	0,36	6,2	-
PDL	podlahy (mimo přilehlých k zemině)	-	-	-	-
VYP	výplně	35,92	0,92	15,8	-
ZEM	konstrukce přilehlé k zemině	106,02	0,33	5,6	-
ΔU_{em}	teplené vazby	-	0,24	4,1	-
-	celkem	472,50	5,81	100	-

Přehled podílů typů konstrukcí a větrání na tepelných ztrátách budovy k vnějšímu prostředí



Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT TZB
verze	3.1.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Informace o zpracovateli

název zpracovatele:	Petr David
ulice zpracovatele:	Čeladná č.p. 234
město zpracovatele	739 12 Čeladná
titul jméno a příjmení, titul zpracovatele	Petr David
podpis zpracovatele:	
kontakt - telefon:	774704659
kontakt - email:	petr.david.st1@vsb.cz

Identifikační číslo a datum vypracování protokolu

Identifikační označení protokolu	1.
Datum zpracování výpočtu:	2021

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.4 : Deksoft Teplo 2D

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Slunečná stráž 2370/8
PSČ:	739 23
Město:	Stará Ves nad Ondřejnicí

Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu o 2 podlažích v obci Stará Ves nad Ondřejnicí

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Petr David
Ulice:	Čeladná 234
PSČ:	739 12
Město zpracovatele:	Čeladná

Datum zpracování:	2021
-------------------	------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 2D
Verze:	1.7.0
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

1

Popis detailu:

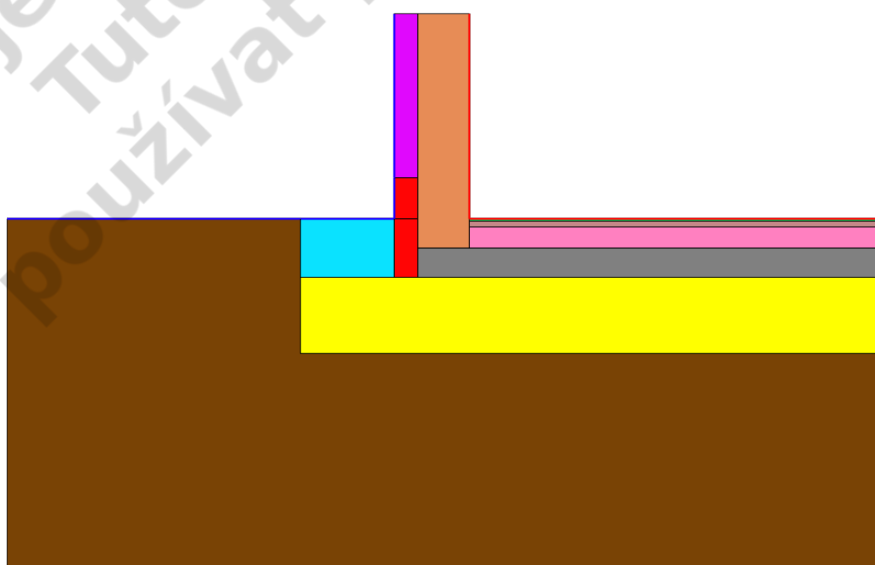
Detail prostupu tepla základu byl vyhotoven podle projektové dokumentace.

Okrajové podmínky

Č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	$s_{d,s}$ [m]
1	Ostrava	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023
2	Obytné místnosti	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0300

Materiály:

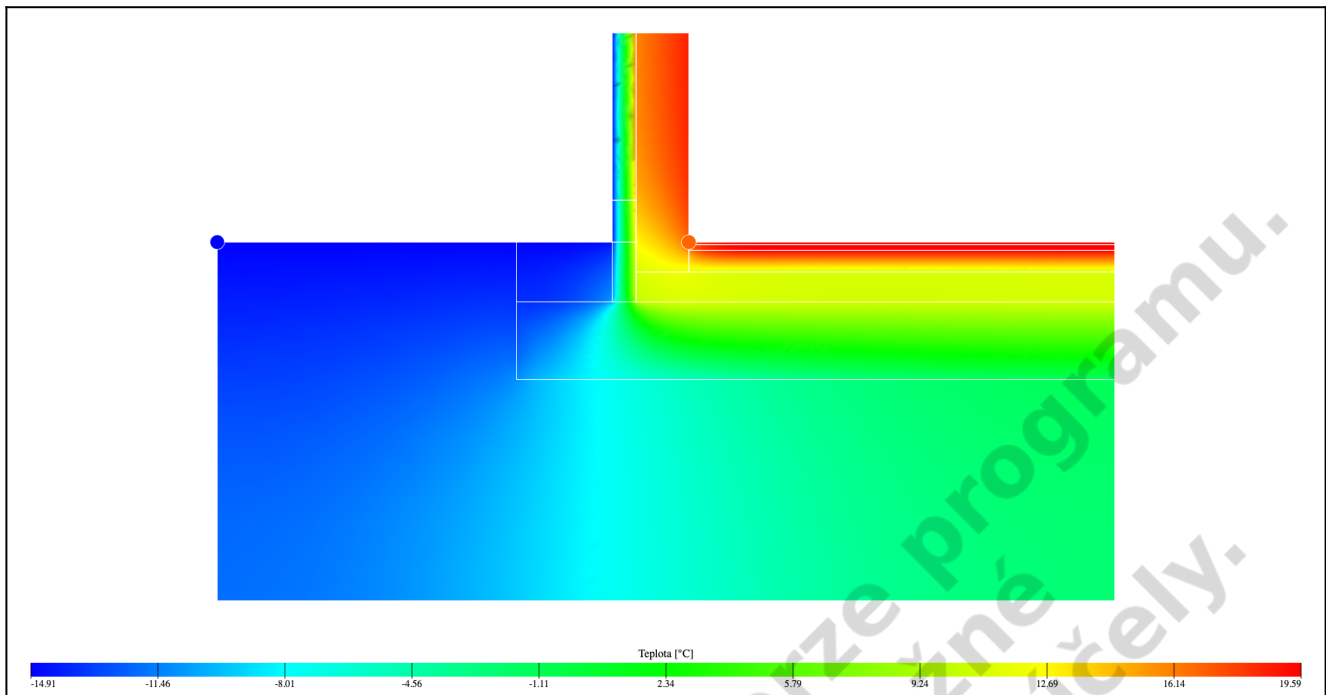
Č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Štěrka	-		0,750	0,750	14,0	14,0
2	Sypané pěnosklo	-		0,085	0,085	1,0	1,0
3	ISOVER EPS Sokl 3000	-		0,035	0,035	30,0	30,0
4	Rostlá půda písčitá, hlínopísčitá - s přirozenou vlhkostí	-		1,400	1,400	1,5	1,5
5	Železobeton (2500)	-		1,740	1,740	32,0	32,0
6	DEKPERIMETER SD 150	-		0,035	0,035	52,0	52,0
7	Porotherm Profi AM (Anlegemörtel)	-		0,830	0,830	35,0	35,0
8	ISOVER EPS GreyWall	-		0,033	0,033	30,0	30,0
9	betonová mazanina	-		1,300	1,300	20,0	20,0
10	Keramická dlažba	-		1,010	1,010	200,0	200,0



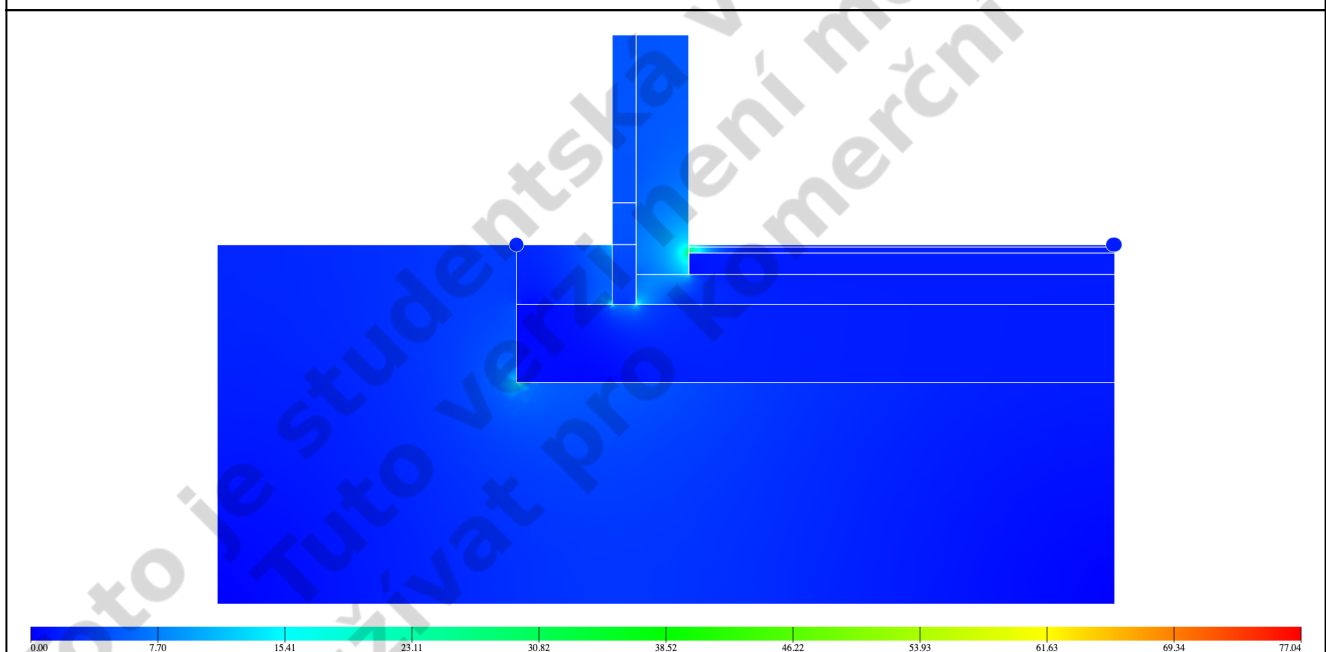
Obr. 1 - Zadání

Nastavení výpočtu:

Počet zjemnění sítě:	0		
Řád polynomu	3		
Počet buněk výpočetní sítě:	148 176		
Výsledky výpočtu:			
Celkový tepelný tok:	Q	19.2	W/m
Tepelná propustnost:	L _{2D}	0.548	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	5.93E-12		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:			
Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	Obytné místnosti		
Exteriér:	Ostrava		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vzduchotechnikou:	Ne		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	θ _{si,80}	11,02	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	θ _{si,min}	16,81	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	f _{Rsi,cr}	0,744	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	f _{Rsi,min}	0,909	-
Hodnocení:			
Hodnocený detail splňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Lineární činitel prostupu tepla:			
Typ detailu:	Podlaha na zemině		
Výšková úroveň čisté podlahy:	Pod úrovní terénu		
Soustava rozměrů:	Vnitřní		
Požadavek dle ČSN 73 0540-2:	Nehodnotit		
Způsob výpočtu:	Výpočet tepelného toku zeminou		
Detail s výpočtem tepelného toku zeminou	1		
Součinitel prostupu tepla stěny:	U _w	0,109	W/(m².K)
Rozměr h _w :	h _w	1,75	m
Rozměr h _f :	h _f	0	m
Rozměr B	B	2	m
Lineární činitel prostupu tepla:	Ψ	-0.191	W/(m.K)
Grafické výstupy:			



Obr. 2 - Teplotní pole



Obr. 3 - Tepelný tok

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.5 : Energetický štítek obálky budovy

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

PODROBNÝ PROTOKOL K VÝPOČTU U_{em}

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Stará Ves nad Ondřejnicí, Slunečná stráň 2370/8, 739 23
Katastrální území:	753947
Parcelní číslo:	2370/8
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.6.2021
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty

Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-17
Z1 - Vytápěné prostory Rodinného domu	[°C]	20
NZ2 - Nevytápěná půda	[°C]	-17,00
S - 1. (m) Rodinné domy - obytné místnosti	[°C]	20,00

Podíl prosklených ploch

Parametr	jednotky	hodnota
A_w : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	31,4
A_f : A_w + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	31,4
Poměr: A_w/A_f	[%]	100,0

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	747,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	350,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,47
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	260,0

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-5 1-EXT Obvodové zdívo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	166,7	0,21	1,00	35,01	166,7	0,11	1,00	18,17
STN-6 1-EXT Obvodové zdívo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	31,8	0,21	1,00	6,69	31,8	0,11	1,00	3,47
STN-7 1-EXT Obvodové zdívo - Neobytné místnosti 15°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	14,0	0,21	1,00	2,95	14,0	0,11	1,00	1,53
VYP-24 1-EXT Okna VEKRA Design EVO S ¹⁾	20,3	0,63	1,00	12,76	20,3	0,71	1,00	14,38
VYP-25 1-EXT Okna VEKRA Design EVO J ¹⁾	4,5	0,63	1,00	2,84	4,5	0,71	1,00	3,20
VYP-26 1-EXT Okna VEKRA Design EVO V ¹⁾	2,3	0,63	1,00	1,42	2,3	0,71	1,00	1,60
VYP-27 1-EXT Okna VEKRA Design EVO Z ¹⁾	2,3	0,63	1,00	1,42	2,3	0,71	1,00	1,60
VYP-28 1-EXT Dveře SCHUCO ¹⁾	2,2	0,63	1,00	1,37	2,2	1,00	1,00	2,17
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 \cdot$ 244,0		1,00	3,42	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot$ 244,0		1,00	4,88
PDL(z)-1 1-ZEM Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	88,6	0,32	0,19	5,28	88,6	0,18	0,19	3,00

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 88,6$		0,19	0,23	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 88,6$		0,19	0,34
PDL(z)-2 1-ZEM Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	8,1	0,32	0,54	1,38	8,1	0,18	0,54	0,78
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 8,1$		0,54	0,06	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 8,1$		0,54	0,09
PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	9,3	0,32	0,54	1,58	9,3	0,18	0,54	0,89
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 9,3$		0,54	0,07	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 9,3$		0,54	0,10
PDL(z)-4 1-ZEM Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,0	-	0,54	0,00	0,0	0,18	0,54	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = - * 0,0$		0,54	0,00	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,54	0,00
STR-8 1-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,11	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-12 1-S Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,53	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-13 1-S Vnitřní nosná stěna (20°C / 24°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,53	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-14 1-S Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,53	0,00	-

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-15 1-S Vnitřní příčka (15 °C /15°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,74	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-16 1-S Vnitřní příčka (24°C / 15°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,74	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-17 1-S Vnitřní příčka (20°C / 15°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,74	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STN-18 1-S Vnitřní příčka (20°C / 24°C) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,74	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
VYP-29 1-S Dveře Interiér ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	2,00	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
PDL-19 1-S Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/24) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,45	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
PDL-20 1-S Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,45	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
PDL-21 1-S Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/15) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,45	0,00	-

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
PDL-22 1-S Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/24) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,54	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
PDL-23 1-S Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/15) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,54	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STR-9 1-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,11	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
STR-10 1-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A) ⁵⁾	-	-	0,00	-	-	0,11	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	-	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	-
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	350,0	-	-	72,68	350,0	-	-	50,78
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			3,78	$\Sigma \Delta U_{em}$			5,40
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	76,46	-	-	-	56,18

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2)	Referenční budova $\theta_u = -17,00\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_u = -17,00\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k exteriéru H _{T,ue}								
STR-11 2-EXT Sedlová střecha nevytápěná	130,0	2,03	1,00	264,29	130,0	2,03	1,00	264,29
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 130,0$		1,00	2,60	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 130,0$		1,00	2,60
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k sousedním prostorům H _{T,us}								
STR-8 2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,0	-	0,00	0,00	0,0	0,11	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	0,00
STR-9 2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,0	-	0,00	0,00	0,0	0,11	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	0,00
STR-10 2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,0	-	0,00	0,00	0,0	0,11	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 0,0$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 0,0$		0,00	0,00
větrání mezi nevytápěným prostorem a exteriérem H _{V,ue}								
Větrání	n _R	V	ρ _a c _p	H _{V,ue,R}	n	V	ρ _a c _p	H _{V,ue}
	(1/h)	(m³/h)	Wh/(m³ .K)	(W/K)	(1/h)	(m³/h)	Wh/(m³ .K)	(W/K)
	0,33	25,1	0,33	8,3	0,33	25,1	0,33	8,3

- ¹⁾ Hodnota referenčního součinitele prostupu tepla U_R těchto konstrukcí byla zastopena maximální hodnotou $U_{R,max}$ v důsledku podílu zasklení obvodového pláště hodnocené budovy více jak 40%.
- ²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přírážkou $f_R \cdot 0,02 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.
- ³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_i je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se (kromě činitelem f_R dle typu referenční budovy) součinitel prostupu tepla konstrukce $U_{N,20}$ i činitelem $e=16/ABS(\theta_i - 4)$. Současně platí, že $e_{MAX}=1,75$ a $e_{MIN}=0,75$ z důvodu generování reálných referenčních hodnot pro referenční budovu. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_i je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e=1,00$. V případě, že u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. Stejně tak se požadavek nepřečítává ($e=1,00$), pokud u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.
- ⁴⁾ Plocha a měrná ztráta nebo měrný zisk této vnitřní dělící konstrukce se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy.
- ⁵⁾ Plocha a měrný zisk této konstrukce k sousední budově/prostoru se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy (platí pro konstrukce s $H_T \leq 0,00 \text{ W/K}$).
- ⁶⁾ Minimální referenční měrná tepelná ztráta konstrukcí přilehlých k zemině byla omezena dle podmínky vyhlášky o ENB: $H_{T,R,min} = \sum (A \cdot U_R \cdot (\theta_i - 5) / (\theta_i - \theta_e))$.
- ⁷⁾ Konstrukce s adiabatickou okrajovou podmínkou se nezapočítává do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna / budova	$U_{em,Z,R}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Z1 - Vytápěné prostory Rodinného domu	0,218	0,161	73,48 %
budova celkem	0,218	0,161	73,48 %
budova splňuje požadavek $U_{em,R}$ vybrané referenční budovy:			ANO

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	U_{em}	Klasifikační třída
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Budova celkem	0,218	0,161	B

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,70 * U_{em,R,class}$	mimořádně úsporná
B	$0,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 0,90 * U_{em,R,class}$	velmi úsporná
C	$0,90 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,20 * U_{em,R,class}$	úsporná
D	$1,20 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,70 * U_{em,R,class}$	méně úsporná
E	$1,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,30 * U_{em,R,class}$	nehospodárná
F	$2,30 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,90 * U_{em,R,class}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,90 * U_{em,R,class}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

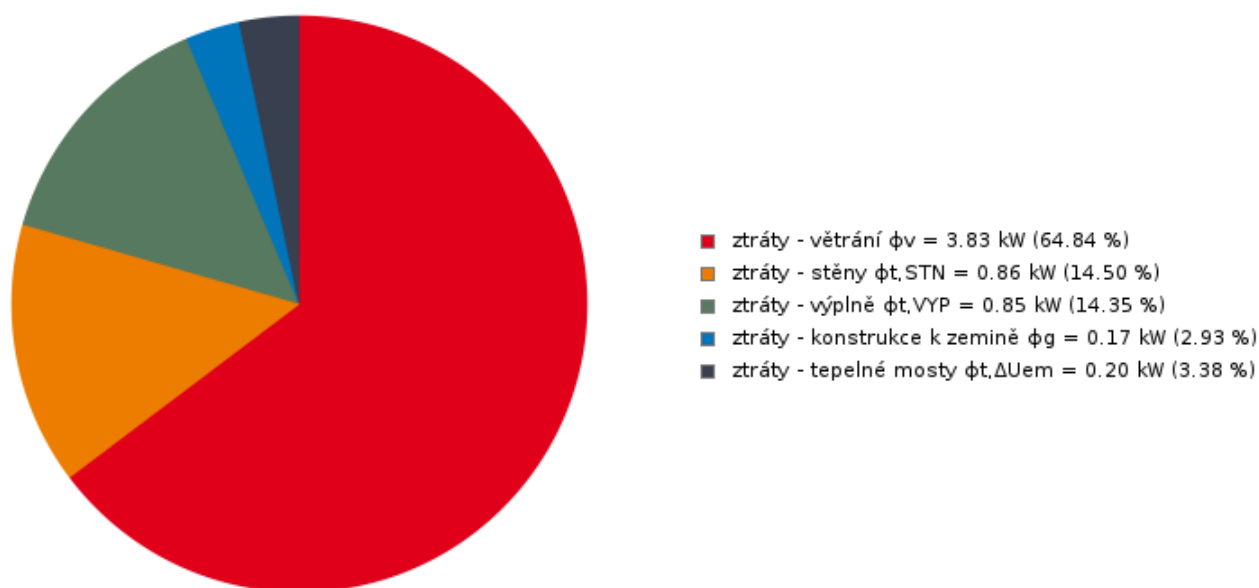
Jméno a příjmení	Petr David
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Petr David Čeladná č.p. 234 739 12 Čeladná
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu průměrného součinitele prostupu tepla

Datum vypracování protokolu	2021
-----------------------------	------

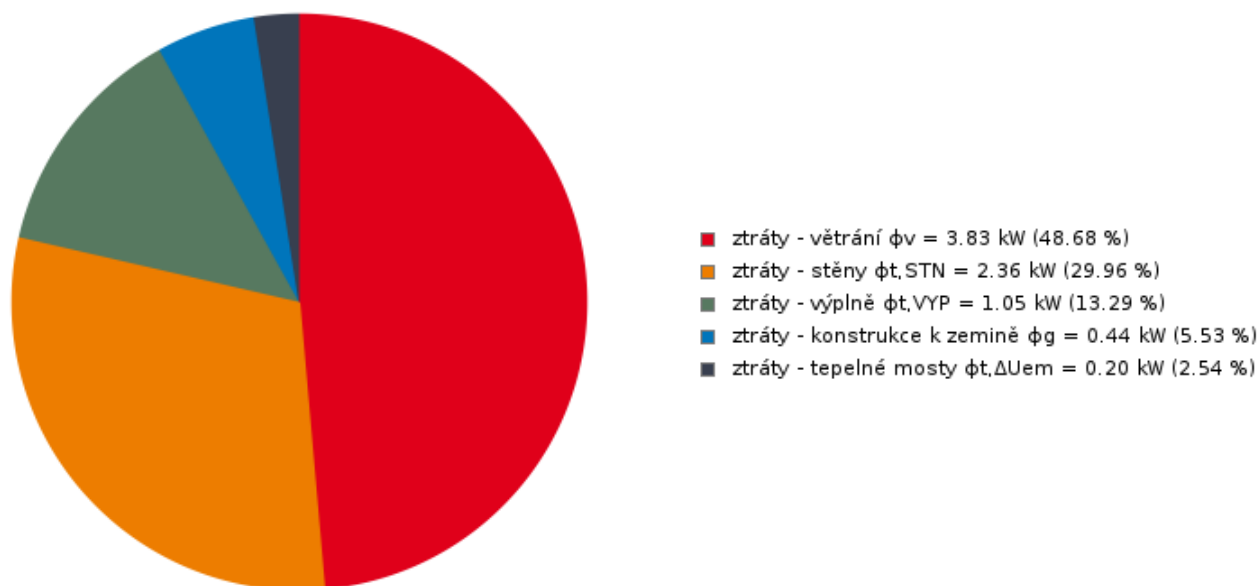
KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:	Rodinný dům	Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Slunečná stráž 2370/8 739 23, Stará Ves nad Ondřejnicí		
Katastrální území:	753947		
Parcelní číslo:	2370/8		
Celková podlahová plocha $A_c = 260 \text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<p>mimořádně úsporná</p> <p>0,15</p> <p>0,20</p> <p>0,26</p> <p>0,37</p> <p>0,50</p> <p>0,63</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>		0,161	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$		0,161	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class} \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,218	-
Platnost štítku do (datum):	2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:	Petr David		

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17\text{ °C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 5,91\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17\text{ °C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 6,66\text{ kW}$

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
PDL(z)-1 Z1-ZEM Podlaha na terénu - Obytné místnosti 20°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-2 Z1-ZEM Podlaha na terénu - Koupelna 24°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-3 Z1-ZEM Podlaha na terénu - Technická místnost 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-4 Z1-ZEM Podlaha na terénu - Neobytné místnosti 15°C - (PD.2001A,DEKFLOOR 01)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
STN-5 Z1-EXT Obvodové zdivo - Obytné místnosti 20°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,11	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT Obvodové zdivo - Koupelna 24°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,11	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z1-EXT Obvodové zdivo - Neobytné místnosti 15°C, Porotherm, WEBER therm klasik E, omítka extraClean active	0,11	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-24 Z1-EXT Okna VEKRA Design EVO S	0,71	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-25 Z1-EXT Okna VEKRA Design EVO J	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-26 Z1-EXT Okna VEKRA Design EVO V	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-27 Z1-EXT Okna VEKRA Design EVO Z	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-28 Z1-EXT Dveře SCHUCO	1,00	1,70	ANO	1,20	ANO
STR-8 Z1-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-8 Z2-Z1 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	0,30	ANO	0,20	ANO

STR-9	Z1-S					
Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)		0,11	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-9	Z2-Z1					
Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)		0,11	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-10	Z1-S					
Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)		0,11	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-10	Z2-Z1					
Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)		0,11	0,30	ANO	0,20	ANO
STN-12	Z1-S					
Vnitřní nosná stěna (20°C / 20°C)		0,53	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-13	Z1-S					
Vnitřní nosná stěna (20°C / 24°C)		0,53	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-14	Z1-S					
Vnitřní nosná stěna (20°C / 15°C)		0,53	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-15	Z1-S					
Vnitřní příčka (15 °C /15°C)		0,74	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-16	Z1-S					
Vnitřní příčka (24°C / 15°C)		0,74	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-17	Z1-S					
Vnitřní příčka (20°C / 15°C)		0,74	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-18	Z1-S					
Vnitřní příčka (20°C / 24°C)		0,74	2,70	ANO	1,80	ANO
PDL-19	Z1-S					
Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/24)		0,45	2,20	ANO	1,45	ANO
PDL-20	Z1-S					
Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/20)		0,45	2,20	ANO	1,45	ANO
PDL-21	Z1-S					
Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (20/15)		0,45	2,20	ANO	1,45	ANO
PDL-22	Z1-S					
Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/24)		0,54	2,20	ANO	1,45	ANO
PDL-23	Z1-S					
Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (24/15)		0,54	1,05	ANO	0,70	ANO
VYP-29	Z1-S					
Dveře Interiér		2,00	0,00	ANO	0,00	ANO

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_{\text{u}} = -17,00^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_{N} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STR-11 Z2-EXT Sedlová střecha nevytápěná	2,03	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-8 Z2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-8 Z2-Z1 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 20°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-9 Z2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-9 Z2-Z1 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 24°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-10 Z2-S Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-10 Z2-Z1 Strop pod nevytápěnou půdou - Obytné místnosti - 15°C (DEK Střecha ST.8006A)	0,11	bez požadavku	-	bez doporučení	-

Zóna / budova	$U_{\text{em,Z,R.class}}$	$U_{\text{em,Z}}$	Poměr $U_{\text{em}}/U_{\text{em,R}}$
	W/(m².K)	W/(m².K)	
Z1 - Vytápěné prostory Rodinného domu	0,218	0,161	73,48 %
budova celkem	0,218	0,161	73,48 %

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.5
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	1.
----------------------------------	----

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.6 : Stanovení potřeby teplé vody

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

1. Stanovení potřeby teplé vody

Pro potřebu teplé vody (dále jen TV) byla stanovena pro 4 osoby užívající novostavbu rodinného domu. byla určena dle ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006.

1.1. Potřeba TV pro mytí osob

Potřeba TV byla určena pro 4 osoby dle následujících vztahů:

$$V_O = n_i \cdot \sum V_d$$
$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d)$$

Kde:

V_O	potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]
n_i	počet uživatelů [-]
V_d	objem dávky [m^3]
n_d	počet dávek [-]
U_3	objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoku [$m^3 \cdot h^{-1}$]
t_d	doba dávky [h]
p_d	součinitel prodloužení doby dávky [-]

Vlastní výpočet:

$$V_{d,umyvadlo} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 3 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,00588 \text{ m}^3$$

$$V_{d,vana} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 1 \cdot 0,47 \cdot 0,085 \cdot 1 = 0,0399 \text{ m}^3$$

$$V_{d,sprcha} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 2 \cdot 0,23 \cdot 0,110 \cdot 1 = 0,0506 \text{ m}^3$$

$$\sum V_d = V_{d,umyvadlo} + V_{d,vana} + V_{d,sprcha} = 0,00588 + 0,0399 + 0,0506 = 0,09638 \text{ m}^3$$

$$V_O = n_i \cdot \sum V_d = 4 \cdot 0,09638 = 0,3855 \text{ m}^3$$

1.2. Potřeba TV pro mytí nádobí

Potřeba TV pro mytí nádobí byla určena dle následujícího vztahu:

$$V_j = n_j \cdot V_d$$

Kde:

V_j	potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]
n_j	počet jídel [-]
V_d	objem dávky [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_j = n_j \cdot V_d = 12 \cdot 0,002 = 0,024 \text{ m}^3$$

1.3. Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah

Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah byla určena podle následujícího vztahu:

$$V_u = n_u \cdot V_d$$

Kde:

V_u potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

n_u počet (výměr) ploch [100 m^2]

V_d objem dávky [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_u = n_u \cdot V_d = 2,4 \cdot 0,02 = 0,048 \text{ m}^3$$

1.4. Celková potřeba TV

Celková potřeba TV pro danou novostavbu je dána vztahem:

$$V_{2P} = V_O + V_j + V_u$$

Kde:

V_{2P} celková denní potřeba teplé vody v dané periodě [m^3]

V_O potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]

V_j potřeba teplé vody pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

V_u potřeba teplé vody pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_{2P} = V_O + V_j + V_u = 0,355 + 0,024 + 0,048 = 0,427 \text{ m}^3 = 427 \text{ l}$$

Celková denní potřeba teplé vody v novostavbě pro 4 uživatele je 427 l.

2. Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla dodaného ohřívacem TV během jedné periody se určí dle vztahu:

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Teoretické teplo odebrané z ohříváče TV během jedné periody se určí dle vztahu:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v jedné periodě se určí dle vztahu:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

Kde:

Q_{2P} teplo dodané ohřivačem do TV během periody [kWh]

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřivače během periody [kWh]

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV během periody [kWh]

c měrná tepelná kapacita vody [$kWh \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$]

V_{2P} celková potřeba TV během periody [m^3]

θ_2 teplota teplé vody [$^{\circ}C$]

θ_1 teplota studené vody [$^{\circ}C$]

z součinitel zohledňující ztráty při ohřevu a distribuci [-]

Vlastní výpočet:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 0,427 \cdot (55 - 10) = 22,34 \text{ kWh}$$

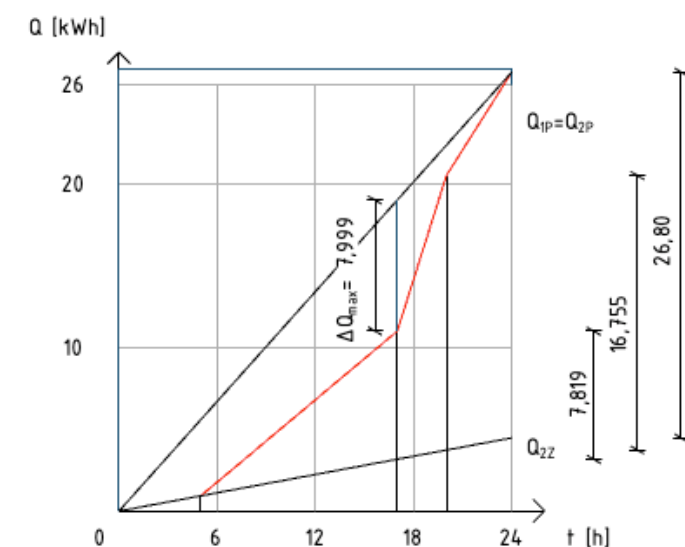
$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 22,34 \cdot 0,2 = 4,469 \text{ kWh}$$

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 22,34 + 4,469 = 26,80 \text{ kWh}$$

3. Křivka odběru TV

Rozdělení odběru tepla během dne:

- Od 5 do 17 hodin 35 % : $0,35 \cdot Q_{2t} = 0,35 \cdot 22,34 = 7,819 \text{ kWh}$
- Od 17 do 20 hodin 40 % : $0,40 \cdot Q_{2t} + 7,819 = 0,40 \cdot 22,34 + 7,819 = 16,755 \text{ kWh}$
- Od 20 do 24 hodin 25 % : $0,25 \cdot Q_{2t} + 16,755 = 0,25 \cdot 22,34 + 16,755 = 22,34 \text{ kWh}$
- $\Delta Q_{max} = 7,127 \text{ kWh}$



Obrázek 1 Křivka TV

4. Posouzení objemu zásobníku TV

Navrhovaný objem zásobníku je určen dle následujícího vztahu:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

Kde:

V_z	objem zásobníku [m^3]
ΔQ_{max}	největší možný rozdíl tepla [kWh]
c	měrná tepelná kapacita vody [$kWh \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$]
θ_2	teplota teplé vody [$^{\circ}C$]
θ_1	teplota studené vody [$^{\circ}C$]

Vlastní výpočet:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{7,999}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,152 \text{ m}^3 = 152l$$

5. Stanovení tepelného výkonu pro ohřev TV

Jmenovitý tepelný výkon pro ohřev TV se stanoví následujícím vztahem:

$$\phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max}$$

Kde:

ϕ_{1n}	tepelný výkon pro ohřev TV [kW]
Q_1	teplo dodané ohřívacem do TV v průběhu dne [kWh]
t	čas [t]

Vlastní výpočet:

$$\phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \left(\frac{26,8}{24} \right) = 1,116 \text{ kW}$$

Pro ohřev TV je potřeba tepelný výkon 1,2 kW.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

**Příloha č.7 : Výpočet dimenzování otopné soustavy pomocí
programu Techcon X**

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.



Firma : Atcon systems s.r.o.

Datum : 20.03.2021

Projektant :

Stavba :

Místo :

**Seznam místností okruhů**

Dispoziční tlak H = 8359 Pa

Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 4.74$ K

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	H _{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r_{vent}}$ [Pa]	$\Delta P_{r_{VT}}$ [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
2.03 - Koupelna - KORALUX RONDO MAX - M 18/07	1	8359	8359	8415	56	0	0	0
1. NP - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl	2	8359	856	859	4	0	---	7503
1.02 - Koupelna - KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	3	8359	7268	7290	22	0	1090	19
2.01 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/11	4	8359	7081	5391	40	0	3008	112
1.01 - Předsíň - RADIK 10 VK 6/12	5	8359	6779	5094	8	0	3273	97
1.07 - Pracovna - RADIK 10 VK 6/06	6	8359	5923	4418	8	0	3949	37
1.04 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/08	7	8359	4927	3494	8	0	4873	105
1.07 - Pracovna - RADIK 20 VK 6/07	8	8359	5792	4194	8	0	4173	181
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - B	9	8359	6618	4998	8	0	3369	118
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - A	10	8359	6547	4920	8	0	3447	10
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - B	11	8359	5829	4182	8	0	4185	70
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - A	12	8359	5696	4064	8	0	4303	3
1.03 - Technická místnost - RADIK 10 VK 3/06	13	8359	3850	1990	5	0	6374	244
2. NP - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl	14	8359	1435	1470	35	0	---	6924
2.02 - Chodba - RADIK 10 VK 4/05	15	8359	5508	2241	37	777	5379	151
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - A	16	8359	6516	4780	40	0	3618	179
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - B	17	8359	6392	4638	40	0	3760	96
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/09	18	8359	6677	4922	40	0	3477	32
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10	19	8359	6843	5034	40	0	3364	32
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - A	20	8359	6537	4759	40	0	3640	152
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - B	21	8359	6496	4533	40	0	3866	2
2.04 - Šatna - RADIK 10 VK 3/05	22	8359	4733	2516	36	5519	360	360

 Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlak čerpadla ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

 $\Delta P_{r_{vent}}$ [Pa] - tlaková difference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese) $\Delta P_{r_{VT}}$ [Pa] - tlaková difference zbývajících vyregulování na otopném tělese ΔP_{vt} [Pa] - tlaková difference vyregulována na ventilech na otopném tělese ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Q _{ot} [W]	Navržený výkon OT Q _n [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.03 - Koupelna - KORALUX RONDO MAX - M 18/07	1	55	10.65	643	653	-10	98	---
1.02 - Koupelna - KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	3	55	8.35	369	355	+14	104	---
2.01 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/11	4	55	4.90	381	343	+38	111	---
1.01 - Předsíň - RADIK 10 VK 6/12	5	55	5.21	413	374	+39	110	---
1.07 - Pracovna - RADIK 10 VK 6/06	6	55	2.48	218	187	+31	117	---
1.04 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/08	7	55	3.11	287	249	+38	115	---
1.07 - Pracovna - RADIK 20 VK 6/07	8	55	4.77	392	352	+40	111	---



okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Q _{ot} [W]	Navržený výkon OT Q _n [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - B	9	55	6.12	491	453	+38	108	---
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - A	10	55	6.11	491	453	+39	109	---
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - B	11	55	5.91	493	453	+41	109	---
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - A	12	55	5.93	493	453	+40	109	---
1.03 - Technická místnost - RADIK 10 VK 3/06	13	55	2.00	142	123	+19	116	---
2.02 - Chodba - RADIK 10 VK 4/05	15	55	3.56	123	108	+15	114	---
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - A	16	55	4.57	349	312	+37	112	---
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - B	17	55	4.55	349	312	+37	112	---
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/09	18	55	4.25	316	280	+35	113	---
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10	19	55	4.75	348	312	+36	111	---
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - A	20	55	3.34	250	218	+32	115	---
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - B	21	55	3.74	248	218	+30	114	---
2.04 - Šatna - RADIK 10 VK 3/05	22	55	2.00	119	103	+16	116	---

Bilance pro (Uzel větve 2):

Celkový příkon	= 6914 W
Průtok	= 1256 kg/h
Dispoziční tlak	= 8359 Pa
Potřebný tlak	= 8359 Pa
Objem vody v soustavě	= 136.7 l
Teplota přívodu	= 55 °C
Teplota zpátečky	= 50 °C

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.01 - Předsíň	20	362	0	413	413	RADIK 10 VK 6/12	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
1.04 - Schodiště	20	225	0	287	287	RADIK 10 VK 6/08	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.30	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/52
1.05 - Kuchyně+Jídlo	20	840	0	986	493	RADIK 20 VK 6/09 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
					493	RADIK 20 VK 6/09 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
1.06 - Obývací pokoj	20	797	0	982	491	RADIK 20 VK 6/09 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.40	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
					491	RADIK 20 VK 6/09 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
1.07 - Pracovna	20	516	0	610	218	RADIK 10 VK 6/06	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
					392	RADIK 20 VK 6/07	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
1.02 - Koupelna	24	342	0	369	369	KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) VHX-D RTX 5.30	---	55/47
1.03 - Technická místnost	15	58	0	142	142	RADIK 10 VK 3/06	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
2.01 - Schodiště	20	324	0	381	381	RADIK 10 VK 6/11	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.60	VISSMANN ventily pro OT Připojovací šroubení --	55/50
2.02 - Chodba	20	107	0	123	123	RADIK 10 VK 4/05	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51
2.03 - Koupelna	24	595	0	643	643	KORALUX RONDO MAX - M 18/07	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) VHX-D RTX 8.00 Otv.	---	55/44
2.04 - Šatna	15	34	0	119	119	RADIK 10 VK 3/05	---	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
2.05 - Pokoj	20	601	0	698	349	RADIK 10 VK 6/10 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
					349	RADIK 10 VK 6/10 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
2.06 - Pokoj	20	584	0	663	316	RADIK 10 VK 6/09	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51
					348	RADIK 10 VK 6/10	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
2.07 - Ložnice	20	424	0	497	250	RADIK 10 VK 6/07 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/52



Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
					248	RADIK 10 VK 6/07 - B	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.60	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qplvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Balance rozdělovačů

Balance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl:

Balance rozdělovačů 55.0 [°C]

Teplota zpátečky 50.2 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače 742.77 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače 4171 [W]

Přívod					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	2.9	3.8	2.3	2.4	1.0
DPv	0	0	0	0	0
DPš	0	0	0	0	0
Zpátečka					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	2.9	3.8	2.3	2.4	1.0
DPv	0	0	0	0	0
DPš	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Balance rozdělovače RZ 0 - 2. NP (5) - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl:

Balance rozdělovačů 55.0 [°C]

Teplota zpátečky 50.4 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače 513.20 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače 2743 [W]

Přívod					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	1.4	2.2	2.1	2.1	0.9
DPv	0	0	0	0	0
DPš	0	0	0	0	0
Zpátečka					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	1.4	2.2	2.1	2.1	0.9
DPv	0	0	0	0	0
DPš	0	0	0	0	0



kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

**Bilance tlakových ztrát****Okruh č.: 1 přes KORALUX RONDO MAX - M 18/07 (2.03 - Koupelna)**

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	81.78	0	0	0	---	
2	VV15	52.01	6283	6283	0	8.00 Otv.	Ventil průvod Danfoss
3	UV0	81.78	0	0	0	---	
Spolu			6283	6283	0		

Tlaková ztráta v potrubí 1285 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 847 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 6283 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8415 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl (1. NP)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 136 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 723 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 859 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 4 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 7503 [Pa]

Okruh č.: 3 přes KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05 (1.02 - Koupelna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	173.43	0	0	0	---	
2	UV0	173.43	0	0	0	---	
3	VV15	38.15	4456	3384	1072	5.30	Ventil průvod Danfoss
4	UV0	173.43	0	0	0	---	
5	UV0	173.43	0	0	0	---	
Spolu			4456	3384	1072		

Tlaková ztráta v potrubí 2781 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1126 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3384 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1072 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8362 [Pa]



Započítaný samotížný vztlak 22 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 19 [Pa]

Okruh č.: 4 přes RADIK 10 VK 6/11 (2.01 - Schodiště)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	173.43	0	0	0	---	
2	UV0	173.43	0	0	0	---	
3	UV15	66.94	92	92	0	-- Otv.	Ventil přívod VIESSMANN
4	TV15	66.94	3714	818	2896	3.60	Ventilová vložka pro Radik
5	UV0	173.43	0	0	0	---	
6	UV0	173.43	0	0	0	---	
7	UV15	66.94	92	92	0	-- Otv.	Ventil zpátečka VIESSMANN
Spolu			3898	1002	2896		

Tlaková ztráta v potrubí 3043 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1346 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1002 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2896 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8287 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 40 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 112 [Pa]

Okruh č.: 5 přes RADIK 10 VK 6/12 (1.01 - Předsíní)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	173.43	0	0	0	---	
2	UV0	173.43	0	0	0	---	
3	TV15	68.33	4028	852	3176	3.50	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	173.43	0	0	0	---	
5	UV0	173.43	0	0	0	---	
6	VV15	68.33	133	133	0	4 Otv.	Ventil spíatočka Danfoss
Spolu			4161	985	3176		

Tlaková ztráta v potrubí 2821 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1288 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 985 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3176 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8270 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 8 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 97 [Pa]

Okruh č.: 6 přes RADIK 10 VK 6/06 (1.07 - Pracovna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	226.09	0	0	0	---	
2	UV0	226.09	0	0	0	---	
3	TV15	75.80	4962	1050	3912	3.50	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	226.09	0	0	0	---	
5	UV0	226.09	0	0	0	---	
6	VV15	75.80	164	164	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			5126	1214	3912		

Tlaková ztráta v potrubí 2130 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1075 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1214 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3912 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8330 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 8 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 37 [Pa]

Okruh č.: 7 přes RADIK 10 VK 6/08 (1.04 - Schodiště)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	226.09	0	0	0	---	
2	UV0	226.09	0	0	0	---	
3	TV15	79.46	5922	1153	4769	3.30	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	226.09	0	0	0	---	
5	UV0	226.09	0	0	0	---	
6	VV15	79.46	180	180	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			6102	1333	4769		

Tlaková ztráta v potrubí 1078 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1083 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1333 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 4769 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8262 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 8 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 105 [Pa]

Okruh č.: 8 přes RADIK 20 VK 6/07 (1.07 - Pracovna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	226.09	0	0	0	---	
2	UV0	226.09	0	0	0	---	
3	TV15	70.84	4909	916	3993	3.20	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	226.09	0	0	0	---	
5	UV0	226.09	0	0	0	---	
6	VV15	70.84	143	143	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			5052	1059	3993		

Tlaková ztráta v potrubí 2075 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1060 [Pa]



Tlaková ztráta na otevřených ventilech	1059 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3993 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8187 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	8 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	181 [Pa]

Okruh č.: 9 přes RADIK 20 VK 6/09 - B (1.06 - Obývací pokoj)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	138.45	0	0	0	---	
2	TV15	69.16	4124	873	3251	3.50	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	138.45	0	0	0	---	
4	VV15	69.16	136	136	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4260	1009	3251		

Tlaková ztráta v potrubí	2946 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1044 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	1009 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3251 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8249 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	8 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	118 [Pa]

Okruh č.: 10 přes RADIK 20 VK 6/09 - A (1.06 - Obývací pokoj)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	138.45	0	0	0	---	
2	TV15	69.30	4314	876	3438	3.40	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	138.45	0	0	0	---	
4	VV15	69.30	137	137	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4451	1013	3438		

Tlaková ztráta v potrubí	2818 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1089 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	1013 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3438 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8358 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	8 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	10 [Pa]

Okruh č.: 11 přes RADIK 20 VK 6/09 - B (1.05 - Kuchyně+Jídelna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	143.53	0	0	0	---	
2	UV0	143.53	0	0	0	---	
3	TV15	71.93	5060	944	4115	3.20	Ventilová vložka pro Radik



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
4	UV0	143.53	0	0	0	---	
5	UV0	143.53	0	0	0	---	
6	VV15	71.93	147	147	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			5207	1091	4115		

Tlaková ztráta v potrubí 2017 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1074 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1091 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 4115 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8297 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 8 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 70 [Pa]

Okruh č.: 12 přes RADIK 20 VK 6/09 - A (1.05 - Kuchyně+Jídelna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	143.53	0	0	0	---	
2	UV0	143.53	0	0	0	---	
3	TV15	71.59	5236	935	4300	3.10	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	143.53	0	0	0	---	
5	UV0	143.53	0	0	0	---	
6	VV15	71.59	146	146	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			5381	1081	4300		

Tlaková ztráta v potrubí 1851 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1132 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1081 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 4300 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8365 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 8 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 3 [Pa]

Okruh č.: 13 přes RADIK 10 VK 3/06 (1.03 - Technická místnost)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	61.28	0	0	0	---	
2	TV15	61.28	6817	686	6130	2.20	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	61.28	0	0	0	---	
4	VV15	61.28	107	107	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			6924	793	6130		

Tlaková ztráta v potrubí 317 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 880 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 793 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 6130 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8121 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 5 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 244 [Pa]

**Okruh č.: 14 přes Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl (2. NP)**

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 782 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 688 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 1470 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 35 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 6924 [Pa]

Okruh č.: 15 přes RADIK 10 VK 4/05 (2.02 - Chodba)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	81.78	0	0	0	---	
2	VV 20	29.77	788	11	777	0	Vyvažovací ventil S (I/I)
3	TV15	29.77	5390	162	5228	1	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	81.78	0	0	0	---	
5	VV15	29.77	25	25	0	4 Otv.	Ventil spíatočka Danfoss
Spolu			6203	199	6004		

Tlaková ztráta v potrubí 1240 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 802 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 199 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 6004 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8245 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 37 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 151 [Pa]

Okruh č.: 16 přes RADIK 10 VK 6/10 - A (2.05 - Pokoj)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	131.80	0	0	0	---	
2	TV15	65.73	4228	789	3439	3.20	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	131.80	0	0	0	---	
4	VV15	65.73	123	123	0	4 Otv.	Ventil spíatočka Danfoss
Spolu			4350	912	3439		

Tlaková ztráta v potrubí 2782 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1086 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 912 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3439 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8219 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 40 [Pa]



Zůstatkový dispoziční tlak

179 [Pa]

Okruh č.: 17 přes RADIK 10 VK 6/10 - B (2.05 - Pokoj)

Dispoziční tlak:

8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	131.80	0	0	0	---	
2	TV15	66.06	4461	797	3664	3.10	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	131.80	0	0	0	---	
4	VV15	66.06	124	124	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4585	921	3664		

Tlaková ztráta v potrubí 2630 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1087 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 921 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3664 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8302 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 40 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 96 [Pa]

Okruh č.: 18 přes RADIK 10 VK 6/09 (2.06 - Pokoj)

Dispoziční tlak:

8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	127.06	0	0	0	---	
2	TV15	64.06	4195	749	3445	3.10	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	127.06	0	0	0	---	
4	VV15	64.06	117	117	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4311	866	3445		

Tlaková ztráta v potrubí 3055 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1000 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 866 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3445 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8367 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 40 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 32 [Pa]

Okruh č.: 19 přes RADIK 10 VK 6/10 (2.06 - Pokoj)

Dispoziční tlak:

8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	127.06	0	0	0	---	
2	TV15	63.00	4057	725	3332	3.10	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	127.06	0	0	0	---	
4	VV15	63.00	113	113	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4170	838	3332		

Tlaková ztráta v potrubí 3154 [Pa]



Tlaková ztráta vřazených odporů	1042 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	838 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3332 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8366 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	40 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	32 [Pa]

Okruh č.: 20 přes RADIK 10 VK 6/07 - A (2.07 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	121.52	0	0	0	---	
2	TV15	64.44	4246	759	3488	3.10	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	121.52	0	0	0	---	
4	VV15	64.44	118	118	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4365	877	3488		

Tlaková ztráta v potrubí	2903 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	978 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	877 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3488 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8246 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	40 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	152 [Pa]

Okruh č.: 21 přes RADIK 10 VK 6/07 - B (2.07 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	121.52	0	0	0	---	
2	TV15	57.08	4459	595	3864	2.60	Ventilová vložka pro Radik
3	UV0	121.52	0	0	0	---	
4	VV15	57.08	93	93	0	4 Otv.	Ventil spiatočka Danfoss
Spolu			4552	688	3864		

Tlaková ztráta v potrubí	2855 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	989 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	688 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3864 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8397 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	40 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	2 [Pa]

Okruh č.: 22 přes RADIK 10 VK 3/05 (2.04 - Šatna)

Dispoziční tlak: 8359 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	51.04	0	0	0	---	
2	VV10	51.04	5849	331	5519	2.60	Concept Přímé regulační uzavíratelné šroubení
3	TV15	51.04	476	476	0	8 Otv.	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	51.04	0	0	0	---	
5	VV15	51.04	74	74	0	4 Otv.	Ventil spíatka Danfoss
Spolu			6400	881	5519		

Tlaková ztráta v potrubí 833 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 803 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 881 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 5519 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8035 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 36 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 360 [Pa]



Dimenzování otopných okruhů

Okrajové podmínky - Uzel větve 2

Dispoziční tlak	H = 8359 Pa
Max. rychlost	v = 0.40 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 200.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 55 °C
Teplota zpátečky	ts = 50 °C

Číslo okruhu 1 : 2.03 - Koupelna : KORALUX RONDO MAX - M 18/07

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
3	766	81.8	4.97	15x1,0	45.2	0.17	224.41	2.1	31.15	256
4	643	52.0	2.28	15x1,0	13.6	0.11	30.94	1057.0	6337.15	6368
5	643	52.0	2.44	15x1,0	13.6	0.11	33.12	6.2	37.25	70
6	766	81.8	4.74	15x1,0	45.2	0.17	214.06	2.5	37.08	251
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:	ΔPc = 8415 Pa
Započítaný samotížný vztlak:	ΔH = 56 Pa
Tlaková diference vyregulována na ventilech:	ΔPr = 0 Pa
Tlaková diference k regulování na OT:	ΔPr = 0 Pa
Zůstatkový dispoziční tlak:	ΔPdif = 0 Pa
Podmínka:	H > Hpotr
Posouzení:	8359 = 8359 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod:	8.00 Otv. (kv=0.210)	ΔPv = 6283 Pa	ΔPš = 0 Pa
Zpátečka:	---	ΔPv = 0 Pa	ΔPš = 0 Pa

Číslo okruhu 2 : 1. NP : Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:	ΔPc = 859 Pa
Započítaný samotížný vztlak:	ΔH = 4 Pa
Tlaková diference vyregulována na ventilech:	ΔPr = 0 Pa
Tlaková diference k regulování na OT:	ΔPr = 7503 Pa
Zůstatkový dispoziční tlak:	ΔPdif = 7503 Pa
Podmínka:	H > Hpotr
Posouzení:	8359 > 856 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod:	---	ΔPv = 0 Pa	ΔPš = 0 Pa
Zpátečka:	---	ΔPv = 0 Pa	ΔPš = 0 Pa



Číslo okruhu 3 : 1.02 - Koupelna : KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
13	782	106.5	2.67	15x1,0	70.7	0.23	188.86	0.4	9.71	199
14	369	38.2	3.84	15x1,0	8.2	0.08	31.62	1056.2	3408.71	3440
15	369	38.2	3.58	15x1,0	8.2	0.08	29.48	4.7	15.21	45
16	782	106.5	2.77	15x1,0	70.7	0.23	196.29	1.5	37.73	234
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7290 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 22 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1090 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 19 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 7268$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 5.30 (kv=0.183) $\Delta P_v = 4456 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1072 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 2.01 - Schodiště : RADIK 10 VK 6/11

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
19	381	66.9	12.81	15x1,0	27.7	0.14	354.99	114.3	1137.03	1492
20	381	66.9	12.77	15x1,0	27.7	0.14	353.90	17.3	172.04	526
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5391 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3008 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 112 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 7081$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.60 (kv=0.352) $\Delta P_v = 3714 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2896 \text{ Pa}$ Zpátečka: -- Otv. (kv=2.240) $\Delta P_v = 92 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Číslo okruhu 5 : 1.01 - Předšň : RADIK 10 VK 6/12

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
13	782	106.5	2.67	15x1,0	70.7	0.23	188.86	0.4	9.71	199
21	413	68.3	1.71	15x1,0	29.2	0.14	50.10	96.7	1001.86	1052
22	413	68.3	1.76	15x1,0	29.2	0.14	51.56	17.9	185.28	237
16	782	106.5	2.77	15x1,0	70.7	0.23	196.29	1.5	37.73	234
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5094 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3273 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 97 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 6779$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4028 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3176 \text{ Pa}$ Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 133 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 6 : 1.07 - Pracovna : RADIK 10 VK 6/06

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
26	610	146.6	3.69	15x1,0	122.1	0.31	450.70	0.1	5.61	456
27	218	75.8	2.92	15x1,0	39.2	0.16	114.54	93.9	1198.24	1313
28	218	75.8	2.87	15x1,0	39.2	0.16	112.38	17.4	221.83	334
29	610	146.6	3.59	15x1,0	122.1	0.31	437.88	1.3	62.05	500
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70
32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4418 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3949 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 37 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 5923$ - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Prívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4962 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3912 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 164 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 7 : 1.04 - Schodiště : RADIK 10 VK 6/08

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
33	287	79.5	0.72	15x1,0	42.5	0.17	30.58	98.2	1376.67	1407
34	287	79.5	0.77	15x1,0	42.5	0.17	32.71	17.0	238.75	271
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70
32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3494 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$
Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4873 \text{ Pa}$
Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 105 \text{ Pa}$
Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $8359 > 4927$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 3.30 (kv=0.331) $\Delta P_v = 5922 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 4769 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 180 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 8 : 1.07 - Pracovna : RADIK 20 VK 6/07

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
26	610	146.6	3.69	15x1,0	122.1	0.31	450.70	0.1	5.61	456
35	392	70.8	2.64	15x1,0	32.3	0.15	85.22	94.5	1052.27	1137
36	392	70.8	2.69	15x1,0	32.3	0.15	87.00	17.8	198.20	285
29	610	146.6	3.59	15x1,0	122.1	0.31	437.88	1.3	62.05	500
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70
32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4194 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$
Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4173 \text{ Pa}$



Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 181 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 5792 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Prívod:** 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 4909 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3993 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 143 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 9 : 1.06 - Obývací pokoj : RADIK 20 VK 6/09 - B**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
37	982	138.5	11.49	15x1,0	111.2	0.29	1276.77	2.1	89.31	1366
38	491	69.2	4.41	15x1,0	30.0	0.15	132.42	89.4	948.80	1081
39	491	69.2	4.35	15x1,0	30.0	0.15	130.77	17.4	184.40	315
40	982	138.5	11.42	15x1,0	111.2	0.29	1269.73	2.5	106.32	1376
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 4998 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:

 $\Delta H = 8 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 3369 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 118 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 6618 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Prívod:** 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4124 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3251 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 136 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 10 : 1.06 - Obývací pokoj : RADIK 20 VK 6/09 - A**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
37	982	138.5	11.49	15x1,0	111.2	0.29	1276.77	2.1	89.31	1366
41	491	69.3	2.21	15x1,0	30.2	0.15	66.88	93.7	997.84	1065
42	491	69.3	2.26	15x1,0	30.2	0.15	68.39	17.4	185.15	254
40	982	138.5	11.42	15x1,0	111.2	0.29	1269.73	2.5	106.32	1376
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 4920 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:

 $\Delta H = 8 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 3447 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 10 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 6547 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Prívod:** 3.40 (kv=0.338) $\Delta P_v = 4314 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3438 \text{ Pa}$



Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 137 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 11 : 1.05 - Kuchyně+Jídelna : RADIK 20 VK 6/09 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
43	986	143.5	0.14	DN 15	51.1	0.20	7.30	0.6	11.66	19
44	986	143.5	6.91	15x1,0	118.3	0.30	816.79	1.8	81.51	898
45	493	71.9	3.58	15x1,0	33.5	0.15	119.80	89.4	1026.62	1146
46	493	71.9	3.63	15x1,0	33.5	0.15	121.48	17.4	199.53	321
47	986	143.5	6.83	15x1,0	118.3	0.30	808.25	2.3	102.96	911
48	986	143.5	0.15	DN 15	51.1	0.20	7.41	1.0	19.43	27
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4182 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4185 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 70 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 5829$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 5060 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 4115 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 147 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 12 : 1.05 - Kuchyně+Jídelna : RADIK 20 VK 6/09 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
43	986	143.5	0.14	DN 15	51.1	0.20	7.30	0.6	11.66	19
44	986	143.5	6.91	15x1,0	118.3	0.30	816.79	1.8	81.51	898
49	493	71.6	1.11	15x1,0	33.0	0.15	36.79	94.2	1071.21	1108
50	493	71.6	1.16	15x1,0	33.0	0.15	38.44	17.9	203.27	242
47	986	143.5	6.83	15x1,0	118.3	0.30	808.25	2.3	102.96	911
48	986	143.5	0.15	DN 15	51.1	0.20	7.41	1.0	19.43	27
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4064 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4303 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 5696$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 5236 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 4300 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 146 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Číslo okruhu 13 : 1.03 - Technická místnost : RADIK 10 VK 3/06

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
51	142	61.3	4.03	15x1,0	22.2	0.13	89.46	95.6	796.88	886
52	142	61.3	4.11	15x1,0	22.2	0.13	91.22	18.4	153.36	245
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 1990 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 5 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 6374 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 244 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 3850$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.20 (kv=0.238) $\Delta P_v = 6817 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 6130 \text{ Pa}$ Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 107 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 14 : 2. NP : Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 1470 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 35 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 6924 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 6924 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 1435$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 15 : 2.02 - Chodba : RADIK 10 VK 4/05

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
3	766	81.8	4.97	15x1,0	45.2	0.17	224.41	2.1	31.15	256
53	123	29.8	1.60	15x1,0	6.2	0.06	9.87	108.0	212.59	222
54	123	29.8	1.59	15x1,0	6.2	0.06	9.85	16.1	31.74	42
6	766	81.8	4.74	15x1,0	45.2	0.17	214.06	2.5	37.08	251



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2241 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 37 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 777 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 5379 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 151 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 5508$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 5390 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 5228 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 25 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 16 : 2.05 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
55	698	131.8	8.56	15x1,0	101.8	0.28	871.39	2.1	80.96	952
56	349	65.7	4.94	15x1,0	26.4	0.14	130.47	97.7	936.75	1067
57	349	65.7	4.89	15x1,0	26.4	0.14	129.15	20.4	196.07	325
58	698	131.8	8.54	15x1,0	101.8	0.28	869.45	2.5	96.38	966
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4780 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3618 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 179 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 6516$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 4228 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3439 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 123 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 17 : 2.05 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
55	698	131.8	8.56	15x1,0	101.8	0.28	871.39	2.1	80.96	952
59	349	66.1	2.03	15x1,0	26.8	0.14	54.35	97.6	945.78	1000
60	349	66.1	1.97	15x1,0	26.8	0.14	52.75	20.4	197.32	250
58	698	131.8	8.54	15x1,0	101.8	0.28	869.45	2.5	96.38	966
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8



Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4638 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3760 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 96 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 6392$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4461 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 3664 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 124 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 18 : 2.06 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/09

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
61	663	127.1	11.37	15x1,0	95.5	0.27	1085.67	2.1	75.24	1161
62	316	64.1	2.30	15x1,0	24.7	0.14	56.72	93.9	855.34	912
63	316	64.1	2.35	15x1,0	24.7	0.14	58.07	17.4	158.33	216
64	663	127.1	11.23	15x1,0	95.5	0.27	1072.87	2.5	89.58	1162
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4922 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3477 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 32 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8359 > 6677$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4195 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 3445 \text{ Pa}$

Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 117 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 19 : 2.06 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
61	663	127.1	11.37	15x1,0	95.5	0.27	1085.67	2.1	75.24	1161
65	348	63.0	4.51	15x1,0	23.5	0.13	106.25	98.7	869.78	976
66	348	63.0	4.57	15x1,0	23.5	0.13	107.54	17.9	157.36	265
64	663	127.1	11.23	15x1,0	95.5	0.27	1072.87	2.5	89.58	1162
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5034 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3364 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 32 \text{ Pa}$



Podmínka: H > H_{potr}
 Posouzení: 8359 > 6843 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4057 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3332 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 113 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 20 : 2.07 - Ložnice : RADIK 10 VK 6/07 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
67	497	121.5	11.15	15x1,0	88.3	0.26	984.11	2.1	68.84	1053
68	250	64.4	2.87	15x1,0	25.2	0.14	72.49	93.4	861.03	934
69	250	64.4	2.93	15x1,0	25.2	0.14	73.88	16.9	155.67	230
70	497	121.5	11.22	15x1,0	88.3	0.26	990.81	2.5	81.95	1073
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4759 \text{ Pa}$
 Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3640 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 152 \text{ Pa}$

Podmínka: H > H_{potr}
 Posouzení: 8359 > 6537 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4246 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3488 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 118 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 21 : 2.07 - Ložnice : RADIK 10 VK 6/07 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
67	497	121.5	11.15	15x1,0	88.3	0.26	984.11	2.1	68.84	1053
71	248	57.1	2.74	15x1,0	18.2	0.12	49.75	98.7	713.95	764
72	248	57.1	2.68	15x1,0	18.2	0.12	48.75	17.2	124.66	173
70	497	121.5	11.22	15x1,0	88.3	0.26	990.81	2.5	81.95	1073
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4533 \text{ Pa}$
 Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3866 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka: H > H_{potr}
 Posouzení: 8359 > 6496 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 2.60 (kv=0.274) $\Delta P_v = 4459 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3864 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 93 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Číslo okruhu 22 : 2.04 - Šatna : RADIK 10 VK 3/05

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
73	119	51.0	1.79	15x1,0	13.6	0.11	24.40	153.8	889.57	914
74	119	51.0	1.93	15x1,0	13.6	0.11	26.28	18.4	106.39	133
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2516 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 36 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 5519 \text{ Pa}$ Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 360 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 360 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8359 > 4733$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 74 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 20.3.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:



Dimenzování otopných okruhů

Okrajové podmínky - Uzel větve 2:

Dispoziční tlak: $H = 8359 \text{ Pa}$
Max. rychlost: $v = 0.40 \text{ m/s}$
Max. tlaková ztráta: $R = 200.00 \text{ Pa/m}$
Teplota přívodu: $t_p = 55.0 \text{ °C}$
Teplota zpátečky: $t_s = 50.3 \text{ °C}$

Číslo okruhu 1 : 2.03 - Koupelna : KORALUX RONDO MAX - M 18/07

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
3	766	81.8	4.97	15x1,0	45.2	0.17	224.41	2.1	31.15	256
4	643	52.0	2.28	15x1,0	13.6	0.11	30.94	1057.0	6337.15	6368
5	643	52.0	2.44	15x1,0	13.6	0.11	33.12	6.2	37.25	70
6	766	81.8	4.74	15x1,0	45.2	0.17	214.06	2.5	37.08	251
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8415 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $8359 = 8359$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 8.00 Otv. ($k_v=0.210$) $\Delta P_v = 6283 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 2 : 1. NP : Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 859 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 4 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 7503 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 7503 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $8359 > 856$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 3 : 1.02 - Koupelna : KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
13	782	106.5	2.67	15x1,0	70.7	0.23	188.86	0.4	9.71	199
14	369	38.2	3.84	15x1,0	8.2	0.08	31.62	1056.2	3408.71	3440
15	369	38.2	3.58	15x1,0	8.2	0.08	29.48	4.7	15.21	45
16	782	106.5	2.77	15x1,0	70.7	0.23	196.29	1.5	37.73	234
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7290 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 22 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1090 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{\text{dif}} = 19 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{\text{potr}}$
 Posouzení: $8359 > 7268$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 5.30 (kv=0.183) $\Delta P_v = 4456 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 1072 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 2.01 - Schodiště : RADIK 10 VK 6/11

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
19	381	66.9	12.81	15x1,0	27.7	0.14	354.99	114.3	1137.03	1492
20	381	66.9	12.77	15x1,0	27.7	0.14	353.90	17.3	172.04	526
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5391 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3008 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{\text{dif}} = 112 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{\text{potr}}$

Posouzení:

8359 > 7081 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.60 (kv=0.352) $\Delta P_v = 3714$ Pa $\Delta P_s = 2896$ Pa
Zpátečka: -- Otv. (kv=2.240) $\Delta P_v = 92$ Pa $\Delta P_s = 0$ Pa

Číslo okruhu 5 : 1.01 - Předsíň : RADIK 10 VK 6/12

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
11	1163	173.4	0.14	DN 15	72.2	0.24	10.32	0.6	17.02	27
12	1163	173.4	6.76	15x1,0	164.1	0.37	1109.60	1.8	119.00	1229
13	782	106.5	2.67	15x1,0	70.7	0.23	188.86	0.4	9.71	199
21	413	68.3	1.71	15x1,0	29.2	0.14	50.10	96.7	1001.86	1052
22	413	68.3	1.76	15x1,0	29.2	0.14	51.56	17.9	185.28	237
16	782	106.5	2.77	15x1,0	70.7	0.23	196.29	1.5	37.73	234
17	1163	173.4	6.51	15x1,0	164.1	0.37	1068.06	2.3	150.32	1218
18	1163	173.4	0.15	DN 15	72.2	0.24	10.47	1.0	28.37	39
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5094$ Pa
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8$ Pa
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0$ Pa
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3273$ Pa
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 97$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: 8359 > 6779 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4028$ Pa $\Delta P_s = 3176$ Pa
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 133$ Pa $\Delta P_s = 0$ Pa

Číslo okruhu 6 : 1.07 - Pracovna : RADIK 10 VK 6/06

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
26	610	146.6	3.69	15x1,0	122.1	0.31	450.70	0.1	5.61	456
27	218	75.8	2.92	15x1,0	39.2	0.16	114.54	93.9	1198.24	1313
28	218	75.8	2.87	15x1,0	39.2	0.16	112.38	17.4	221.83	334
29	610	146.6	3.59	15x1,0	122.1	0.31	437.88	1.3	62.05	500
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70
32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4418$ Pa

Započítaný samotižný vztlak:
Tlaková difference vyregulována na ventilech:
Tlaková difference k regulování na OT:
Zůstatkový dispoziční tlak:

$\Delta H = 8 \text{ Pa}$
 $\Delta Pr = 0 \text{ Pa}$
 $\Delta Pr = 3949 \text{ Pa}$
 $\Delta Pdif = 37 \text{ Pa}$

Podmínka:
Posouzení:

$H > H_{potr}$
 $8359 > 5923$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4962 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 3912 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 164 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 7 : 1.04 - Schodiště : RADIK 10 VK 6/08

Číslo úseku	Výkon	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
	Q [W]									
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
33	287	79.5	0.72	15x1,0	42.5	0.17	30.58	98.2	1376.67	1407
34	287	79.5	0.77	15x1,0	42.5	0.17	32.71	17.0	238.75	271
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70
32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:
Započítaný samotižný vztlak:
Tlaková difference vyregulována na ventilech:
Tlaková difference k regulování na OT:
Zůstatkový dispoziční tlak:

$\Delta P_c = 3494 \text{ Pa}$
 $\Delta H = 8 \text{ Pa}$
 $\Delta Pr = 0 \text{ Pa}$
 $\Delta Pr = 4873 \text{ Pa}$
 $\Delta Pdif = 105 \text{ Pa}$

Podmínka:
Posouzení:

$H > H_{potr}$
 $8359 > 4927$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 3.30 (kv=0.331) $\Delta P_v = 5922 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 4769 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 180 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 8 : 1.07 - Pracovna : RADIK 20 VK 6/07

Číslo úseku	Výkon	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
	Q [W]									
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
23	897	226.1	0.14	DN 25	7.0	0.10	0.99	0.6	2.95	4
24	897	226.1	5.95	28x1,0	9.7	0.12	57.82	1.5	10.94	69
25	897	226.1	3.89	18x1,0	96.7	0.32	376.16	0.1	4.95	381
26	610	146.6	3.69	15x1,0	122.1	0.31	450.70	0.1	5.61	456
35	392	70.8	2.64	15x1,0	32.3	0.15	85.22	94.5	1052.27	1137
36	392	70.8	2.69	15x1,0	32.3	0.15	87.00	17.8	198.20	285
29	610	146.6	3.59	15x1,0	122.1	0.31	437.88	1.3	62.05	500
30	897	226.1	4.00	18x1,0	96.7	0.32	386.32	0.8	39.56	426
31	897	226.1	5.77	28x1,0	9.7	0.12	56.10	1.9	13.78	70

32	897	226.1	0.15	DN 25	7.0	0.10	1.01	1.0	4.91	6
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4194 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4173 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 181 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 5792$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 4909 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3993 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 143 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 9 : 1.06 - Obývací pokoj : RADIK 20 VK 6/09 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
37	982	138.5	11.49	15x1,0	111.2	0.29	1276.77	2.1	89.31	1366
38	491	69.2	4.41	15x1,0	30.0	0.15	132.42	89.4	948.80	1081
39	491	69.2	4.35	15x1,0	30.0	0.15	130.77	17.4	184.40	315
40	982	138.5	11.42	15x1,0	111.2	0.29	1269.73	2.5	106.32	1376
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4998 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3369 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 118 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6618$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 4124 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3251 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 136 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 10 : 1.06 - Obývací pokoj : RADIK 20 VK 6/09 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
37	982	138.5	11.49	15x1,0	111.2	0.29	1276.77	2.1	89.31	1366
41	491	69.3	2.21	15x1,0	30.2	0.15	66.88	93.7	997.84	1065
42	491	69.3	2.26	15x1,0	30.2	0.15	68.39	17.4	185.15	254
40	982	138.5	11.42	15x1,0	111.2	0.29	1269.73	2.5	106.32	1376
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4920 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0$ Pa
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3447$ Pa
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 10$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6547$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.40 (kv=0.338) $\Delta P_v = 4314$ Pa $\Delta P_{\Sigma} = 3438$ Pa
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 137$ Pa $\Delta P_{\Sigma} = 0$ Pa

Číslo okruhu 11 : 1.05 - Kuchyně+Jídelna : RADIK 20 VK 6/09 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
43	986	143.5	0.14	DN 15	51.1	0.20	7.30	0.6	11.66	19
44	986	143.5	6.91	15x1,0	118.3	0.30	816.79	1.8	81.51	898
45	493	71.9	3.58	15x1,0	33.5	0.15	119.80	89.4	1026.62	1146
46	493	71.9	3.63	15x1,0	33.5	0.15	121.48	17.4	199.53	321
47	986	143.5	6.83	15x1,0	118.3	0.30	808.25	2.3	102.96	911
48	986	143.5	0.15	DN 15	51.1	0.20	7.41	1.0	19.43	27
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4182$ Pa
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8$ Pa
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0$ Pa
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4185$ Pa
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 70$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 5829$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 5060$ Pa $\Delta P_{\Sigma} = 4115$ Pa
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 147$ Pa $\Delta P_{\Sigma} = 0$ Pa

Číslo okruhu 12 : 1.05 - Kuchyně+Jídelna : RADIK 20 VK 6/09 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
43	986	143.5	0.14	DN 15	51.1	0.20	7.30	0.6	11.66	19
44	986	143.5	6.91	15x1,0	118.3	0.30	816.79	1.8	81.51	898
49	493	71.6	1.11	15x1,0	33.0	0.15	36.79	94.2	1071.21	1108
50	493	71.6	1.16	15x1,0	33.0	0.15	38.44	17.9	203.27	242
47	986	143.5	6.83	15x1,0	118.3	0.30	808.25	2.3	102.96	911
48	986	143.5	0.15	DN 15	51.1	0.20	7.41	1.0	19.43	27
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4064$ Pa
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 8$ Pa
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0$ Pa

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 4303 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 5696 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 5236 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 4300 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 146 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 13 : 1.03 - Technická místnost : RADIK 10 VK 3/06**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
9	4171	742.8	0.83	28x1,0	77.2	0.39	64.13	3.9	301.39	366
51	142	61.3	4.03	15x1,0	22.2	0.13	89.46	95.6	796.88	886
52	142	61.3	4.11	15x1,0	22.2	0.13	91.22	18.4	153.36	245
10	4171	742.8	0.74	28x1,0	77.2	0.39	57.48	5.5	422.01	479
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 1990 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:

 $\Delta H = 5 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:

 $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 6374 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 244 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 3850 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** 2.20 (kv=0.238) $\Delta P_v = 6817 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 6130 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 107 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 14 : 2. NP : Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 1470 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:

 $\Delta H = 35 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:

 $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 6924 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 6924 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 1435 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 15 : 2.02 - Chodba : RADIK 10 VK 4/05**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
3	766	81.8	4.97	15x1,0	45.2	0.17	224.41	2.1	31.15	256
53	123	29.8	1.60	15x1,0	6.2	0.06	9.87	108.0	212.59	222
54	123	29.8	1.59	15x1,0	6.2	0.06	9.85	16.1	31.74	42
6	766	81.8	4.74	15x1,0	45.2	0.17	214.06	2.5	37.08	251
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2241 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 37 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 777 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 5379 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 151 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 5508$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 5390 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 5228 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 25 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 16 : 2.05 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
55	698	131.8	8.56	15x1,0	101.8	0.28	871.39	2.1	80.96	952
56	349	65.7	4.94	15x1,0	26.4	0.14	130.47	97.7	936.75	1067
57	349	65.7	4.89	15x1,0	26.4	0.14	129.15	20.4	196.07	325
58	698	131.8	8.54	15x1,0	101.8	0.28	869.45	2.5	96.38	966
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4780 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3618 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 179 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6516$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 4228 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3439 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 123 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 17 : 2.05 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7

2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
55	698	131.8	8.56	15x1,0	101.8	0.28	871.39	2.1	80.96	952
59	349	66.1	2.03	15x1,0	26.8	0.14	54.35	97.6	945.78	1000
60	349	66.1	1.97	15x1,0	26.8	0.14	52.75	20.4	197.32	250
58	698	131.8	8.54	15x1,0	101.8	0.28	869.45	2.5	96.38	966
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4638 \text{ Pa}$
 Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3760 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 96 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6392$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4461 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 3664 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 124 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 18 : 2.06 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/09

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
61	663	127.1	11.37	15x1,0	95.5	0.27	1085.67	2.1	75.24	1161
62	316	64.1	2.30	15x1,0	24.7	0.14	56.72	93.9	855.34	912
63	316	64.1	2.35	15x1,0	24.7	0.14	58.07	17.4	158.33	216
64	663	127.1	11.23	15x1,0	95.5	0.27	1072.87	2.5	89.58	1162
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4922 \text{ Pa}$
 Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3477 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 32 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6677$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4195 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 3445 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 117 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\Sigma} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 19 : 2.06 - Pokoj : RADIK 10 VK 6/10

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
61	663	127.1	11.37	15x1,0	95.5	0.27	1085.67	2.1	75.24	1161
65	348	63.0	4.51	15x1,0	23.5	0.13	106.25	98.7	869.78	976
66	348	63.0	4.57	15x1,0	23.5	0.13	107.54	17.9	157.36	265
64	663	127.1	11.23	15x1,0	95.5	0.27	1072.87	2.5	89.58	1162

7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5034 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3364 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 32 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6843$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4057 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3332 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 113 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 20 : 2.07 - Ložnice : RADIK 10 VK 6/07 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
67	497	121.5	11.15	15x1,0	88.3	0.26	984.11	2.1	68.84	1053
68	250	64.4	2.87	15x1,0	25.2	0.14	72.49	93.4	861.03	934
69	250	64.4	2.93	15x1,0	25.2	0.14	73.88	16.9	155.67	230
70	497	121.5	11.22	15x1,0	88.3	0.26	990.81	2.5	81.95	1073
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4759 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3640 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 152 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $8359 > 6537$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.10 (kv=0.317) $\Delta P_v = 4246 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3488 \text{ Pa}$
Zpátečka: 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 118 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 21 : 2.07 - Ložnice : RADIK 10 VK 6/07 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
67	497	121.5	11.15	15x1,0	88.3	0.26	984.11	2.1	68.84	1053
71	248	57.1	2.74	15x1,0	18.2	0.12	49.75	98.7	713.95	764
72	248	57.1	2.68	15x1,0	18.2	0.12	48.75	17.2	124.66	173
70	497	121.5	11.22	15x1,0	88.3	0.26	990.81	2.5	81.95	1073
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4533 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 40 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 3866 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 6496 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** 2.60 (kv=0.274) $\Delta P_v = 4459 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 3864 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 93 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 22 : 2.04 - Šatna : RADIK 10 VK 3/05**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6914	1256.0	0.24	42x1,5	28.2	0.30	6.72	0.0	0.00	7
2	2743	513.2	9.69	28x1,0	40.4	0.27	390.92	7.1	258.83	650
73	119	51.0	1.79	15x1,0	13.6	0.11	24.40	153.8	889.57	914
74	119	51.0	1.93	15x1,0	13.6	0.11	26.28	18.4	106.39	133
7	2743	513.2	9.34	28x1,0	40.4	0.27	376.72	11.7	428.98	806
8	6914	1256.0	0.27	42x1,5	28.2	0.30	7.66	0.0	0.00	8

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 2516 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak:

 $\Delta H = 36 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:

 $\Delta P_r = 5519 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 360 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 360 \text{ Pa}$


Podmínka:


 $H > H_{potr}$

Posouzení:

8359 > 4733 - Vyhovuje


Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 4 Otv. (kv=1.900) $\Delta P_v = 74 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

 TechCON®



Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 20.3.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:



Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qp/vyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nastavení ventilu		Teplotní spád (tp/tv)
							Prívod	Zpátečka	
1.01 - Předsiň	20	362		0 413	413	RADIK 10 VK 6/12	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
1.04 - Schodiště	20	225		0 287	287	RADIK 10 VK 6/08	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.30	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/52
1.05 - Kuchyně+Jídelna	20	840		0 986	493	RADIK 20 VK 6/09 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
					493	RADIK 20 VK 6/09 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
1.06 - Obývací pokoj	20	797		0 982	491	RADIK 20 VK 6/09 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.40	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
					491	RADIK 20 VK 6/09 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/49
1.07 - Pracovna	20	516		0 610	218	RADIK 10 VK 6/06	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
					392	RADIK 20 VK 6/07	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
1.02 - Koupelna	24	342		0 369	369	KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) VHX-D RTX 5.30	---	55/47
1.03 - Technická místnost	15	58		0 142	142	RADIK 10 VK 3/06	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
2.01 - Schodiště	20	324		0 381	381	RADIK 10 VK 6/11	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.60	VISSMANN ventily pro OT Připojovací šroubení --	55/50
2.02 - Chodba	20	107		0 123	123	RADIK 10 VK 4/05	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51
2.03 - Koupelna	24	595		0 643	643	KORALUX RONDO MAX - M 18/07	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) VHX-D RTX 8.00 Otv.	---	55/44
2.04 - Šatna	15	34		0 119	119	RADIK 10 VK 3/05	---	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/53
2.05 - Pokoj	20	601		0 698	349	RADIK 10 VK 6/10 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
					349	RADIK 10 VK 6/10 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
2.06 - Pokoj	20	584		0 663	316	RADIK 10 VK 6/09	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51
					348	RADIK 10 VK 6/10	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/50
2.07 - Ložnice	20	424		0 497	250	RADIK 10 VK 6/07 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.10	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/52
					248	RADIK 10 VK 6/07 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.60	DANFOSS s.r.o. (SK výrobky) RLV-K rohový 4 Otv.	55/51

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota
Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti
Qp/vyt [W] - celkový výkon okruhů plošného vytápění
Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)
Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Bilance rozdělovačů

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl:

Přívodní teplota
Teplota zpátečky
Celkový objemový průtok rozdělovače
Potřebný příkon rozdělovače

55.0 [°C]
50.2 [°C]
742.77 kg/h
4171 [W]

Přívod:					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	2.9	3.8	2.3	2.4	1.0
DPv [Pa]	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0
Zpátečka:					

Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	2.9	3.8	2.3	2.4	1.0
DPv [Pa]	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu
V [l/min] - průtok
DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)
DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovače RZ 0 - 2. NP (5) - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikel:

Prívodní teplota 55.0 [°C]
Teplota zpátečky 50.4 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače 513.20 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače 2743 [W]

Prívod:					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	1.4	2.2	2.1	2.1	0.9
DPv [Pa]	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0
Zpátečka:					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	1.4	2.2	2.1	2.1	0.9
DPv [Pa]	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu
V [l/min] - průtok
DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)
DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 20.3.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:



Seznam místností okruhů

Dispoziční tlak $H = 8359 \text{ Pa}$

Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 4.74 \text{ K}$

okruh	Číslo okruhu	Δt [K]	H [Pa]	H_{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa]	$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa]	ΔP_{vt} [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
2.03 - Koupelna - KORALUX RONDO MAX - M 18/07	1	10.65	8359	8359	8415	56	0	0	0	0
1. NP - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl	2	---	8359	856	859	4	0	---	0	7503
1.02 - Koupelna - KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	3	8.35	8359	7268	7290	22	0	1090	1072	19
2.01 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/11	4	4.90	8359	7081	5391	40	0	3008	2896	112
1.01 - Předsíň - RADIK 10 VK 6/12	5	5.21	8359	6779	5094	8	0	3273	3176	97
1.07 - Pracovna - RADIK 10 VK 6/06	6	2.48	8359	5923	4418	8	0	3949	3912	37
1.04 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/08	7	3.11	8359	4927	3494	8	0	4873	4769	105
1.07 - Pracovna - RADIK 20 VK 6/07	8	4.77	8359	5792	4194	8	0	4173	3993	181
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - B	9	6.12	8359	6618	4998	8	0	3369	3251	118
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - A	10	6.11	8359	6547	4920	8	0	3447	3438	10
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - B	11	5.91	8359	5829	4182	8	0	4185	4115	70
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - A	12	5.93	8359	5696	4064	8	0	4303	4300	3
1.03 - Technická místnost - RADIK 10 VK 3/06	13	2.00	8359	3850	1990	5	0	6374	6130	244
2. NP - Sestava rozdělovač/sběrač pro otopná tělesa - bez skříně 1xEK; 5cestný; nikl	14	---	8359	1435	1470	35	0	---	0	6924
2.02 - Chodba - RADIK 10 VK 4/05	15	3.56	8359	5508	2241	37	777	5379	5228	151
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - A	16	4.57	8359	6516	4780	40	0	3618	3439	179
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - B	17	4.55	8359	6392	4638	40	0	3760	3664	96
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/09	18	4.25	8359	6677	4922	40	0	3477	3445	32
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10	19	4.75	8359	6843	5034	40	0	3364	3332	32
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - A	20	3.34	8359	6537	4759	40	0	3640	3488	152
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - B	21	3.74	8359	6496	4533	40	0	3866	3864	2
2.04 - Šatna - RADIK 10 VK 3/05	22	2.00	8359	4733	2516	36	5519	360	0	360

Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlaček čerpadla

ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa] - tlaková diference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese)

$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa] - tlaková diference zbývající k vyregulování na otopném tělese

ΔP_{vt} [Pa] - tlaková diference vyregulována na ventilech na otopném tělese

ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.03 - Koupelna - KORALUX RONDO MAX - M 18/07	1	55	10.65	643	653	-10	98	---
1.02 - Koupelna - KORALUX RONDO COMFORT - M 15/05	3	55	8.35	369	355	+14	104	---
2.01 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/11	4	55	4.90	381	343	+38	111	---
1.01 - Předsíň - RADIK 10 VK 6/12	5	55	5.21	413	374	+39	110	---
1.07 - Pracovna - RADIK 10 VK 6/06	6	55	2.48	218	187	+31	117	---
1.04 - Schodiště - RADIK 10 VK 6/08	7	55	3.11	287	249	+38	115	---

1.07 - Pracovna - RADIK 20 VK 6/07	8	55	4.77	392	352	+40	111	---
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - B	9	55	6.12	491	453	+38	108	---
1.06 - Obývací pokoj - RADIK 20 VK 6/09 - A	10	55	6.11	491	453	+39	109	---
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - B	11	55	5.91	493	453	+41	109	---
1.05 - Kuchyně+Jídelna - RADIK 20 VK 6/09 - A	12	55	5.93	493	453	+40	109	---
1.03 - Technická místnost - RADIK 10 VK 3/06	13	55	2.00	142	123	+19	116	---
2.02 - Chodba - RADIK 10 VK 4/05	15	55	3.56	123	108	+15	114	---
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - A	16	55	4.57	349	312	+37	112	---
2.05 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10 - B	17	55	4.55	349	312	+37	112	---
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/09	18	55	4.25	316	280	+35	113	---
2.06 - Pokoj - RADIK 10 VK 6/10	19	55	4.75	348	312	+36	111	---
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - A	20	55	3.34	250	218	+32	115	---
2.07 - Ložnice - RADIK 10 VK 6/07 - B	21	55	3.74	248	218	+30	114	---
2.04 - Šatna - RADIK 10 VK 3/05	22	55	2.00	119	103	+16	116	---

Bilance pro (Uzel větve 2):

Celkový příkon = 6914 W

Průtok = 1256 kg/h

Dispoziční tlak = 8359 Pa

Potřebný tlak = 8359 Pa

Objem vody v soustavě = 136.7 l

Teplota přívodu = 55 °C

Teplota zpátečky = 50 °C

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.8: Výpočet potřeby tepla

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Lokalita (Tabulka)

Město

Ostrava

Venkovní výpočtová teplota $t_e = -15$ °C

☐ $t_{em} = 12$ °C

☒ $t_{em} = 13$ °C

☐ $t_{em} = 15$ °C ???

Délka topného období

$d = 229$ [dny]

Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 4$ °C

☒ Vytápění

Tepelná ztráta objektu

$Q_C = 5.808$ kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20$ °C ???

Vytápěcí denostupně

$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3664$ K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i = 0.85$???

$\eta_o = 0.95$???

$e_t = 0.90$???

$\eta_r = 0.95$???

$e_d = 1.00$???

Opravný součinitel ε ???

☒ $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$

☐ $\varepsilon = 0.765$

$$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{VYT,r} = \left(\frac{44.5 \text{ GJ/rok}}{12.4} \right) \text{ MWh/rok}$$

☒ Ohřev teplé vody

$t_1 = 10$ °C ???

$\rho = 1000$ kg/m³ ???

$t_2 = 55$ °C ???

$c = 4186$ J/kgK ???

$V_{2p} = 0.328$ m³/den ???

Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.5$???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 25.7$ kWh

Teplota studené vody v létě

$t_{svl} = 15$ °C

Teplota studené vody v zimě

$t_{svz} = 5$ °C

Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny]

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$$

$$Q_{TUV,r} = \left(\frac{29.3 \text{ GJ/rok}}{8.1 \text{ MWh/rok}} \right)$$

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{73.8 \text{ GJ/rok}}{20.5 \text{ MWh/rok}} \right)$

2

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.9: Návrh oběhového čerpadla

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Počet Popis

1 ALPHA2 25-40 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99411165

Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.

Vlastnosti

- Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu.

Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie

Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období

Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu

Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší

Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek

Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty

Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci

S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech.

Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydronické vyvážení

Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydronické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.

Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a mění se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.

Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními

- řízení podle proporcionálního tlaku

řízení podle konstantního tlaku

režim konstantní křivky

Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alarmy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.

Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.

Počet	Popis
	<p>Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.</p> <p>Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.</p> <p>Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.</p> <p>Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.</p> <p>Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.</p> <p>Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním statorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1.774 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 16.44 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Maximální provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 Jmenovitý tlak: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 18 W Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.15 Čistá hmotnost: 2.01 kg Hrubá hmotnost: 2.17 kg Převrtný objem: 0.004 m³ Dánské číslo VVS: 380473240 Švédské číslo RSK: 5758779 Finské číslo LVI: 4615339 Norské číslo NRF: 9043148</p>



Název společnosti:

Vypracováno:

Telefon:

Datum:

04.04.2021

Počet	Popis
-------	-------

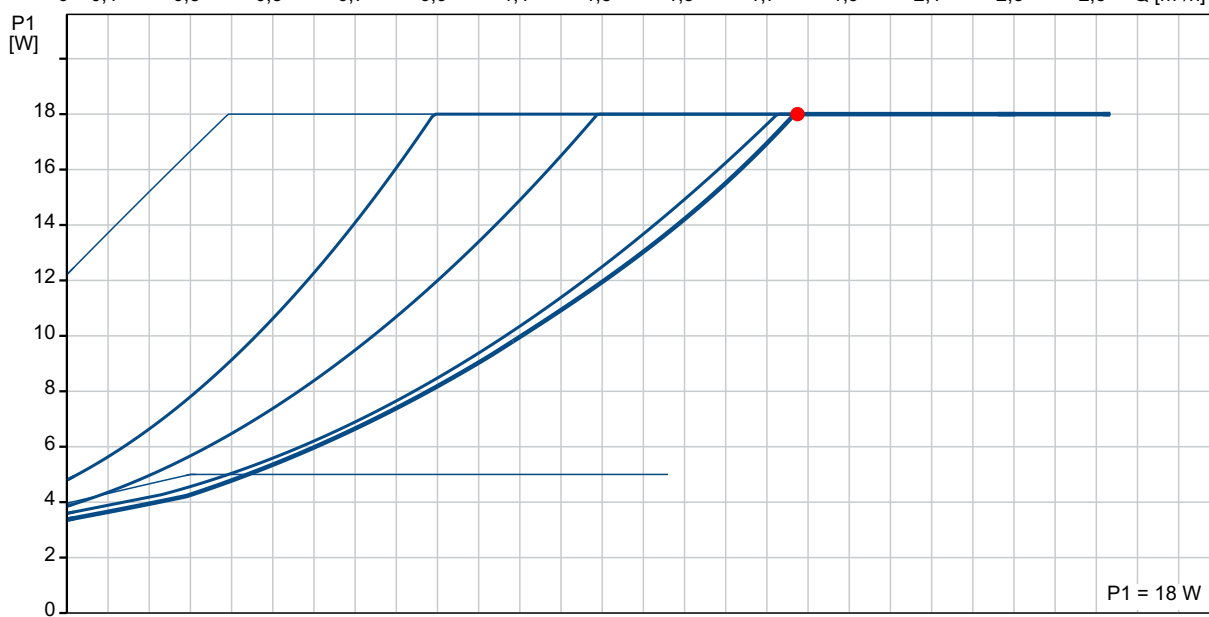
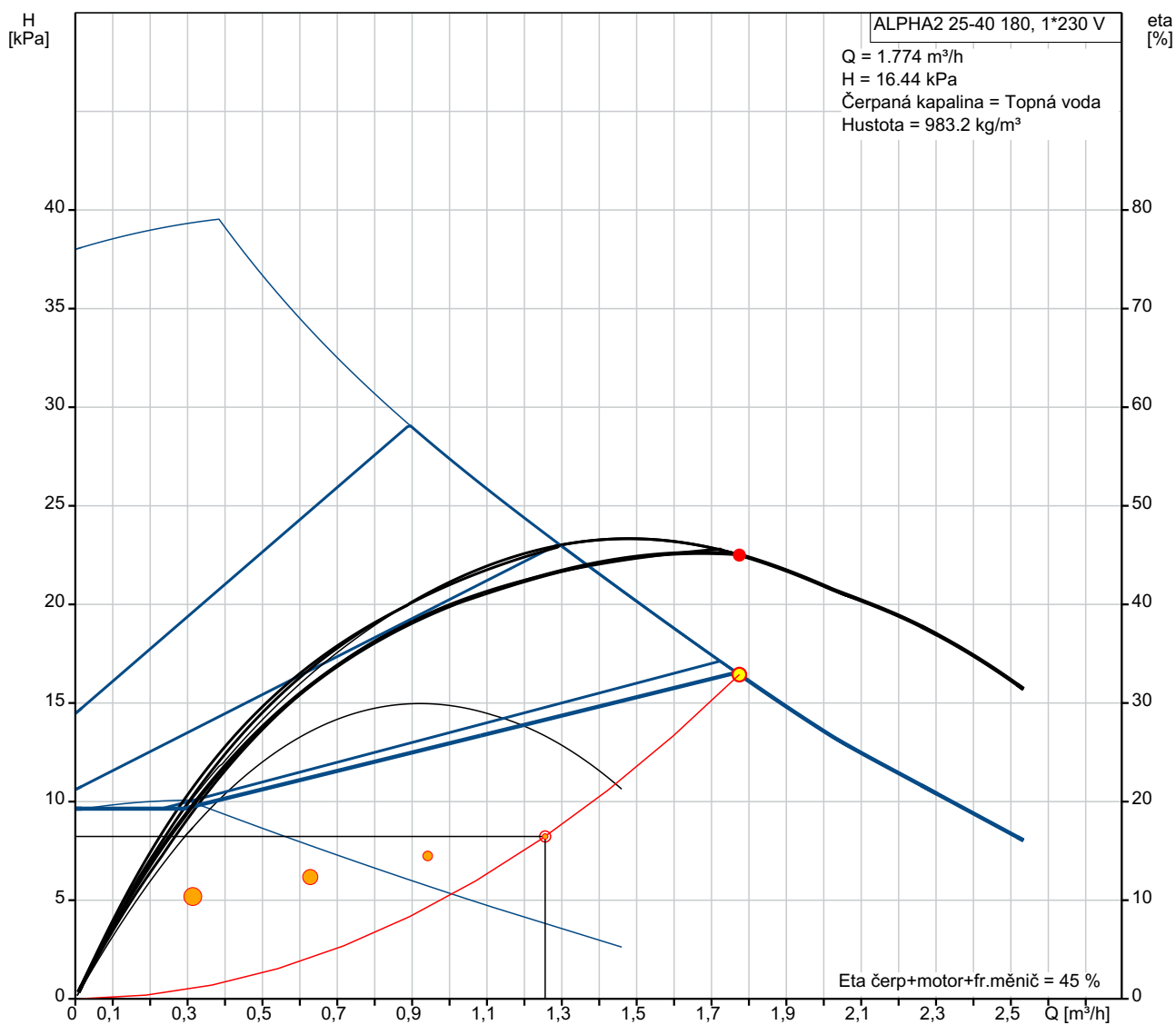
	Země původu:
--	--------------

DK

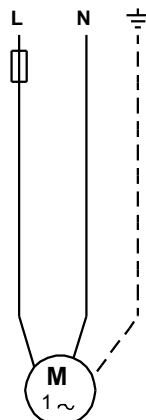
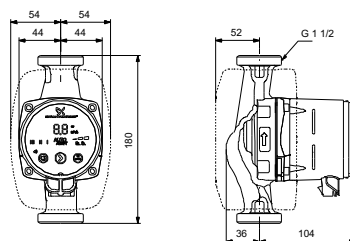
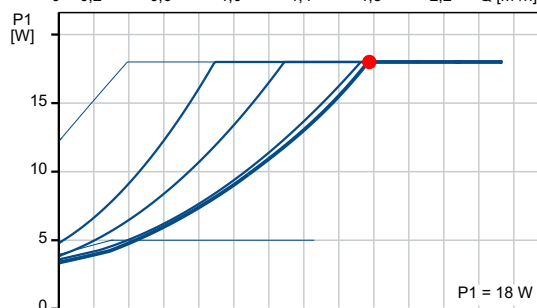
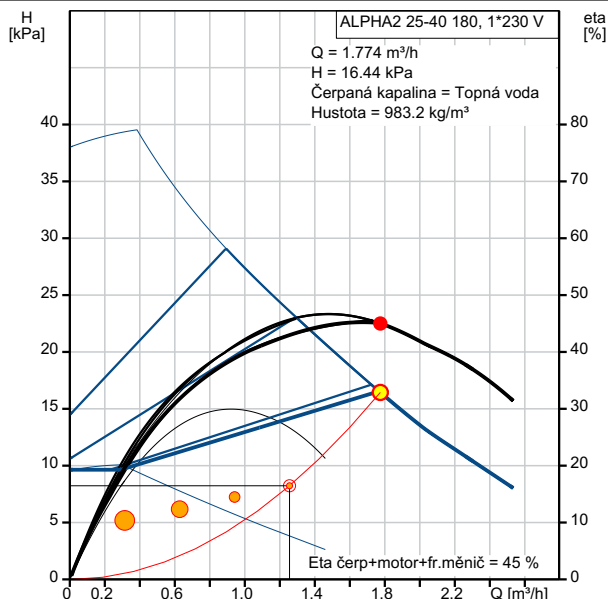
Číslo tarifu:

84137030

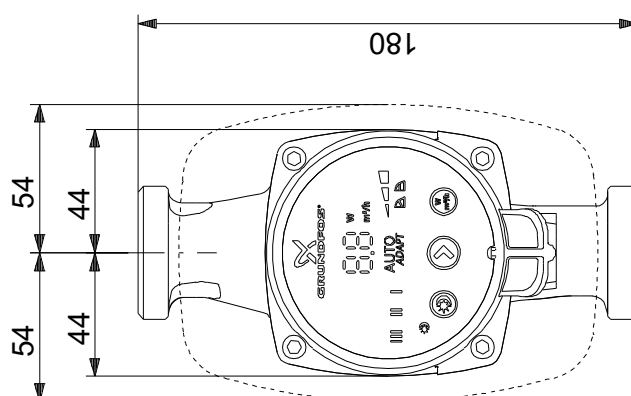
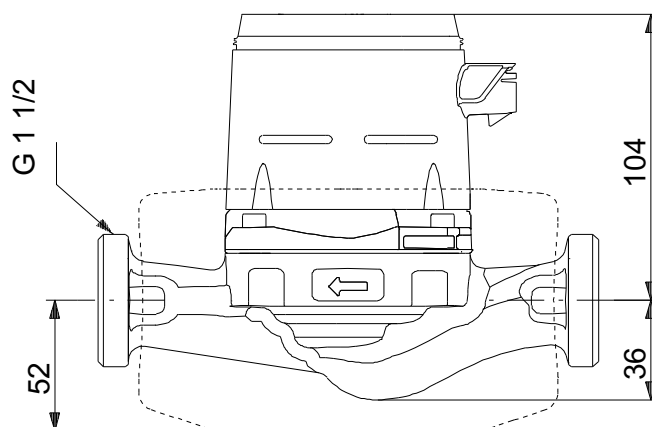
99411165 ALPHA2 25-40 180



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-40 180
Objednací číslo:	99411165
EAN kód::	5713828674906
Cena:	EUR 294
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.774 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	16.44 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-150
Těleso čerpadla:	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 18 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.18 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.15
Čistá hmotnost:	2.01 kg
Hrubá hmotnost:	2.17 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Dánské číslo VVS:	380473240
Švédské číslo RSK:	5758779
Finské číslo LVI:	4615339
Norské číslo NRF:	9043148
Země původu:	DK
Číslo tarifu:	84137030

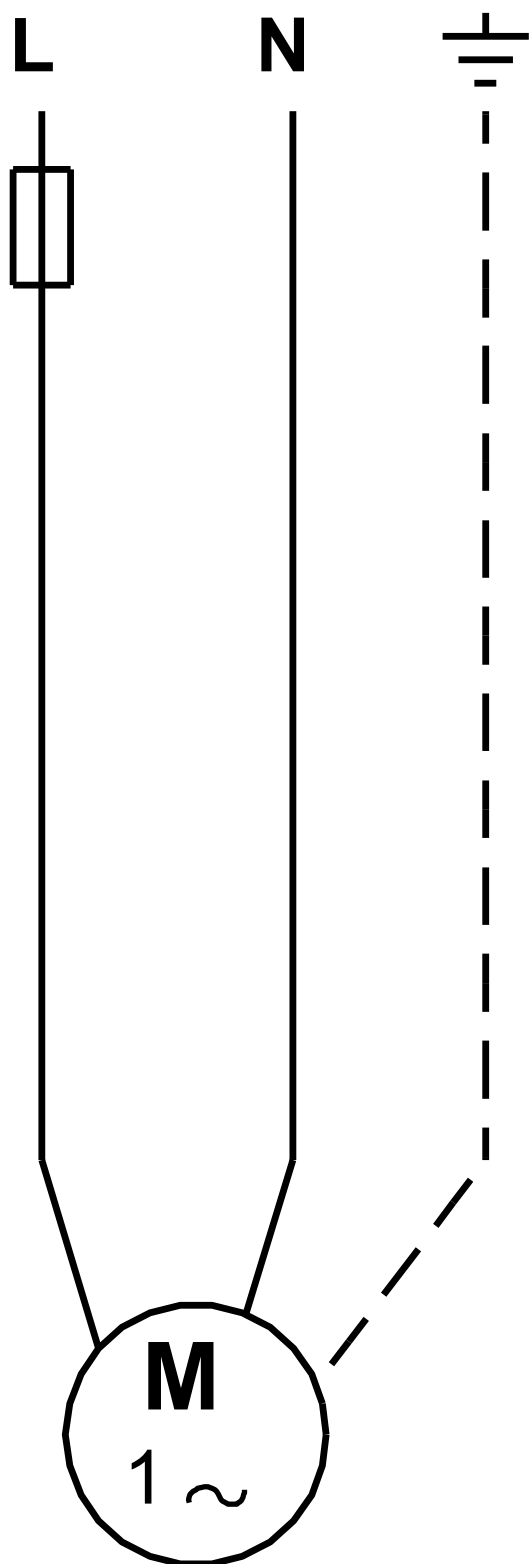


99411165 ALPHA2 25-40 180



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

99411165 ALPHA2 25-40 180



Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

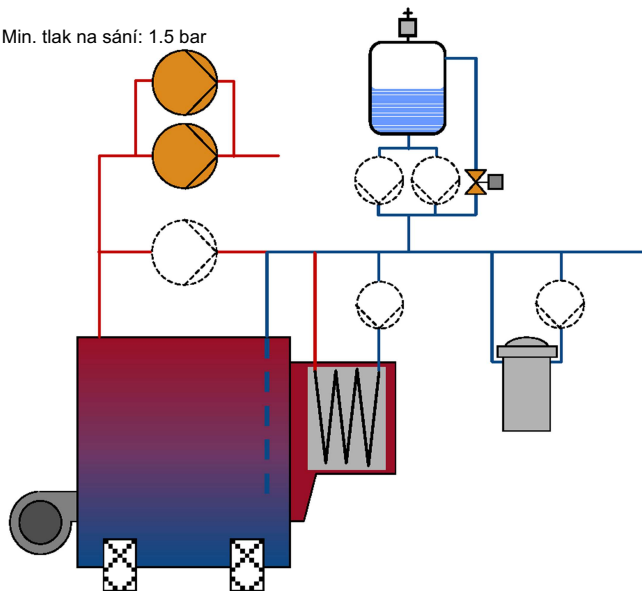
Instalace a přívod

Průtok (Q): 1.256 m³/h

Dopravní výška (H): 8.233 kPa

Max. provozní tlak: 10 bar

Min. tlak na sání: 1.5 bar



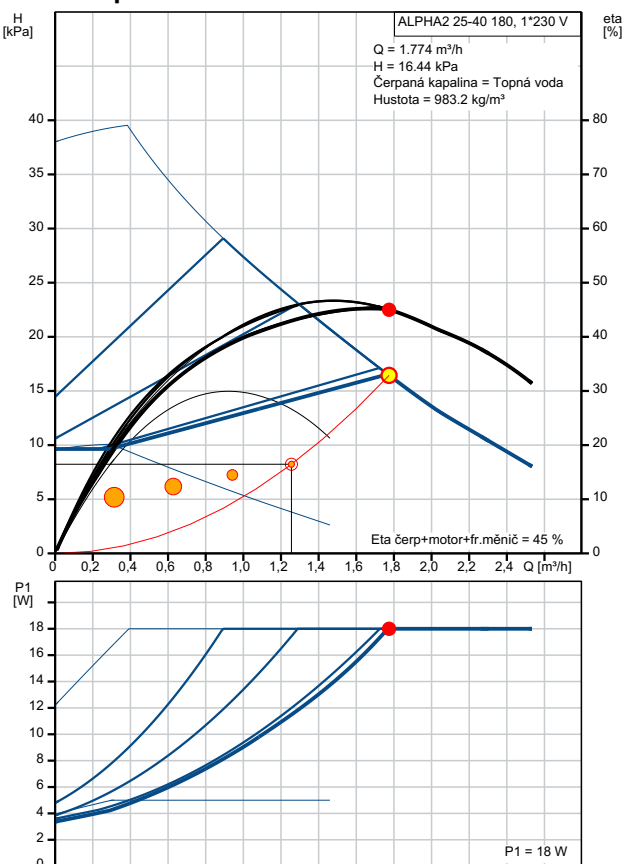
Výsledky dimenzování

Objednací číslo: 99411165
 Typ: ALPHA2 25-40 180
 Množství: 1
 Q: 1.774 m³/h (+41%)
 H: 16.44 kPa (+100%)
 Příkon P1: 0.018 kW
 Eta čerp+motor: 45.0 % = Účinn. čerp. * motoru
 Eta celk.: 45.0 % = Účinn. vztažená k prac.bodu
 Spotřeba energie: 43 kWh/Rok
 Emise CO2: 22 kg/Rok
 Cena: 294,00 EUR

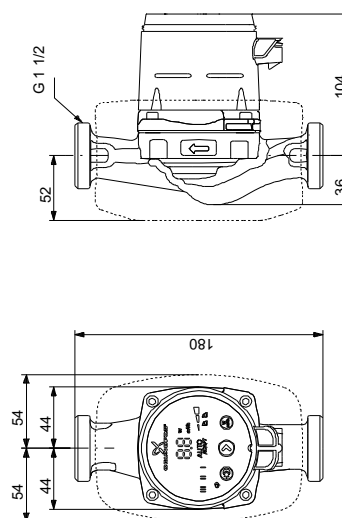
Profil zátěže

	1	2	3	4
Q	100	75	50	25 %
H	180	160	141	122 %
P1	0.012	0.009	0.006	0.005 kW
Eta celk.	43.0	39.0	31.7	19.0 %
Doba	410	1026	2394	3010 h/a
Spotřeba energie	5	9	15	14 kWh/Rok
Množství	1	1	1	1

Křivka čerpadla



Rozměrový náčrtek



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.10: Návrh pojistného ventilu otopné soustavy

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu
 t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový součinitel	α_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtoku součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$	250 kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$Q_n =$	8 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_o =$	25 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	1/2"	... navržený pojistný ventil
$S_o =$	201 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	19 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí

d₂ =	19 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí
Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu 0,03.p _{ot} a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10.p _{ot}		

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:	$S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}}$	[mm ²]	... pro vodu
	$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K}$	[mm ²]	... pro páru
kde pojistný výkon	$Q_p = 2 \cdot Q_n$	[kW]	... pro výměníky skupiny A2
	$Q_p = Q_n$	[kW]	... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí:	$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$	[mm]	... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry
	$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$	[mm]	... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta **K** [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p _{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Miroslav Hořejší, Ing. Jan Novák

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.11: Posouzení expanzní nádoby

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

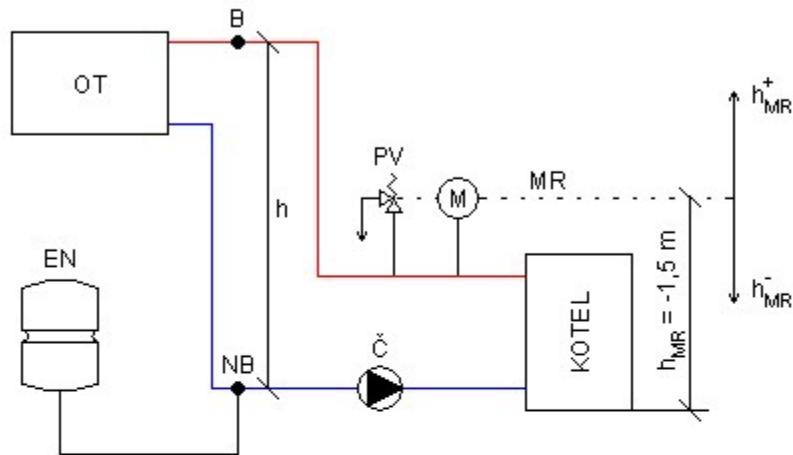
Ostrava 2021

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon

$Q_p =$ kW

Maximální teplota otopné vody

$t_{\max} =$ °C



Výška nejvyššího bodu otopné soustavy

$h =$ m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy

$p_d =$ kPa ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy

$p_{h,dov} =$ kPa ???

Vodní objem otopné soustavy

Kotel

$V_k =$ l

Potrubí

$V_p =$ l ???

Otopná tělesa

$V_{OT} =$ l ???

Ostatní zařízení

$V_{ost} =$ l

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$ l ???

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby

$V_{et} =$ l ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$d_v =$ mm ???

Instalovaná expanzní nádoby ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla o objemu 10 l je dostačující. Pro otopnou soustavu vyšla potřeba expanzní nádoby o objemu 5,4l

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.12: Technický list tepelného čerpadla

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

AirX

IVT AirX 90

8738204911

Údaje vyhovují požadavkům nařízení (EU) 811/2013 a (EU) 813/2013.

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738204911
Třída energetické účinnosti			A++
Jmenovitý tepelný výkon (průměrné klimatické podmínky)	Prated	kW	7
Sezonní energetická účinnost vytápění (průměrné klimatické podmínky)	η_s	%	145
Roční spotřeba energie (průměrné klimatické podmínky)	Q_{HE}	kWh	3627
Roční spotřeba energie	Q_{HE}	GJ	-
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostředí	L_{WA}	dB	29
Zvláštní opatření, která je nutné přijmout při montáži, instalaci nebo údržbě (lze-li použít)	viz technická dokumentace		
Jmenovitý tepelný výkon (chladnější klimatické podmínky)	Prated	kW	6
Jmenovitý tepelný výkon (teplejší klimatické podmínky)	Prated	kW	8
Sezonní energetická účinnost vytápění (chladnější klimatické podmínky)	η_s	%	126
Sezonní energetická účinnost vytápění (teplejší klimatické podmínky)	η_s	%	179
Roční spotřeba energie (chladnější klimatické podmínky)	Q_{HE}	kWh	4592
Roční spotřeba energie (chladnější klimatické podmínky)	Q_{HE}	GJ	-
Roční spotřeba energie (teplejší klimatické podmínky)	Q_{HE}	kWh	2319
Roční spotřeba energie (teplejší klimatické podmínky)	Q_{HE}	GJ	-
Hladina akustického výkonu ve venkovním prostoru	L_{WA}	dB	56
Tepelné čerpadlo vzduch-voda			ano
Tepelné čerpadlo voda-voda			ne
Tepelné čerpadlo solanka-voda			ne
Nízkoteplotní tepelné čerpadlo			ne
Vybavené přídatným ohřívacem?			ano
Kombinovaný ohříváč s tepelným čerpadlem			ne
Topný výkon pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj			
Tj = - 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	5,7
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	3,3
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	2,8
Tj = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	3,4
Tj = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	6,5
Tj = mezní provozní teplota	Pdh	kW	5,4
U tepelných čerpadel vzduch-voda: Tj = - 15 °C pokud TOL < - 20 °C)	Pdh	kW	4,7
Bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	T_{biv}	°C	-10
Topný výkon v cyklickém intervalu (průměrné klimatické podmínky)	Pcych	kW	-
Koeficient ztráty energie			-
Koeficient ztráty energie (průměrné klimatické podmínky)	Cdh		1,0
Deklarovaný topný faktor nebo koeficient primární energie pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj			
Tj = - 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		2,32
Tj = - 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	PERd	%	-
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		3,67
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	PERd	%	-
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,65
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	PERd	%	-
Tj = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		6,19
Tj = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	PERd	%	-

AirX

IVT AirX 90

8738204911

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738204911
T _j = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	COP _d		2,03
T _j = bivalentní teplota	PER _d	%	-
T _j = mezní provozní teplota	COP _d		1,87
T _j = mezní provozní teplota	PER _d	%	-
U tepelných čerpadel vzduch-voda: T _j = - 15 °C (pokud TOL < - 20 °C)	COP _d		2,06
U tepelných čerpadel vzduch-voda: T _j = - 15 °C (pokud TOL < - 20 °C)	PER _d	%	-
U tepelných čerpadel vzduch-voda: mezní provozní teplota	TOL	°C	-18
Topný výkon v cyklickém intervalu (průměrné klimatické podmínky)	COP _{cyc}		-
Topný výkon v cyklickém intervalu	PER _{cyc}	%	-
Mezní provozní teplota ohřívání vody	WTOL	°C	60
Spotřeba elektrické energie v jiných režimech než v aktivním režimu			
Vypnutý stav	P _{OFF}	kW	0,017
Stav vypnutého termostatu	P _{TO}	kW	0,008
V pohotovostním režimu	P _{SB}	kW	0,017
Režim zahřívání skříně kompresoru	P _{CK}	kW	0,007
Přídavný ohříváč			
Jmenovitý tepelný výkon pomocného topení	P _{sup}	kW	0,0
Energetický příkon			Elektro
Další položky			
Regulace výkonu			proměnlivá
Emise oxidů dusíku (pouze pro plyn nebo olej)	NO _x	mg/kWh	-
U tepelných čerpadel vzduch-voda: jmenovitý průtok vzduchu ve venkovním prostoru		m ³ /h	3400
Jmenovitý průtok solanky venkovním výměníkem tepla u tepelných čerpadel solanka-voda:		m ³ /h	-

Zvláštní opatření týkající se instalace a údržby, recyklace a/nebo likvidace jsou popsána v návodu k instalaci a obsluze. Návod k instalaci a obsluze si pečlivě přečtěte a řiďte se jimi.

Průběh maximálního topného výkonu IVT AIR X



Výstupní teplota topné vody 35°C

W 35	Maximální topný výkon (kW)				
Venkovní teplota	IVT AIR X50	IVT AIR X70	IVT AIR X90	IVT AIR X130	IVT AIR X170
20°C	7,30	10,15	14,58	17,69	21,43
15°C	7,00	9,63	13,75	16,63	20,23
10°C	6,53	8,93	12,67	15,36	18,73
5°C	5,94	8,12	11,42	13,96	17,03
0°C	5,34	7,31	10,18	12,56	15,32
-5°C	4,75	6,50	8,93	11,16	13,61
-10°C	4,15	5,68	7,76	9,76	11,91
-15°C	3,56	4,87	6,65	8,36	10,20
-20°C	2,97	4,06	5,54	6,96	8,49

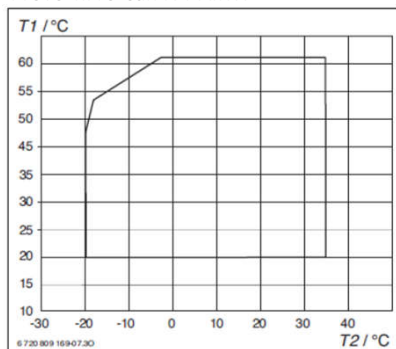
Výstupní teplota topné vody 45°C

W 45	Maximální topný výkon (kW)				
Venkovní teplota	IVT AIR X50	IVT AIR X70	IVT AIR X90	IVT AIR X130	IVT AIR X170
20°C	7,11	9,81	14,31	17,32	19,91
15°C	6,85	9,25	13,56	16,42	18,76
10°C	6,40	8,56	12,52	15,23	17,35
5°C	5,82	7,78	11,29	13,84	15,77
0°C	5,23	6,99	10,06	12,45	14,18
-5°C	4,65	6,21	8,82	11,07	12,60
-10°C	4,07	5,43	7,67	9,68	11,02
-15°C	3,49	4,65	6,57	8,29	9,44
-20°C	2,91	3,87	5,47	6,90	7,86

Výstupní teplota topné vody 55°C

W 55	Maximální topný výkon (kW)				
Venkovní teplota	IVT AIR X50	IVT AIR X70	IVT AIR X90	IVT AIR X130	IVT AIR X170
20°C	6,80	8,75	12,30	16,37	17,69
15°C	6,50	8,22	11,50	15,42	16,72
10°C	6,05	7,59	10,54	14,26	15,48
5°C	5,50	6,90	9,47	12,96	14,07
0°C	4,95	6,20	8,41	11,66	12,66
-5°C	4,40	5,51	7,35	10,36	11,25
-10°C	3,85	4,81	6,37	9,06	9,83
-15°C	3,30	4,12	5,46	7,76	8,42
-20°C	---	---	---	---	---

Provozní rozsah IVT AIR X



Parametry tepelného čerpadla IVT AIR X 90

Parametry změřené dle normy EN 14511

	Teplota primár	-15	-7	2	7
Teplota sekundár					
Výstup 35°	Topný výkon Elektrický příkon COP	6,26 2,57 2,44	7,61 2,88 2,64	5,06 1,24 4,07	3,13 0,61 5,09
Výstup 45°	Topný výkon Elektrický příkon COP	- - -	8,23 3,29 2,50	- - -	3,07 0,86 3,56
Výstup 55°	Topný výkon Elektrický příkon COP	- - -	7,36 3,30 2,23	- - -	2,84 1,07 2,65

7°C - měřeno při 40 % otáček

2°C - měřeno při 60 % otáček

-7 a -15°C - měřeno při 100 % otáček

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.13: Technické listy systému solárních kolektorů

Student:

Petr David

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Solární kolektory pro ohřev teplé vody

Solární sestava SOL 300/2**Objednací kód sestavy:** 14289

Prvky sestavy: Sluneční kolektory KPG1
Solární zásobník R2DC 300
Solární čerpadlová skupina se solárním regulátorem SRS1 T
Expanzní nádoba s příslušenstvím

Informační list výrobku o spotřebě elektrické energie:**Sluneční kolektory:**

Plocha apertury kolektorů	A_K	2,392 m²
Účinnost při nulové ztrátě	η_{0a}	0,759
Koeficient prvního řádu	a_{1a}	3,48 W/m²K
Koeficient druhého řádu	a_{2a}	0,016 W/m²K²
Modifikátor úhlu dopadu	$K_{\theta 50^\circ}$	0,95

Solární zásobník:

Užitný objem	V	275 l
Stálá ztráta	S	85 W
Třída energetické účinnosti ohřevu vody	-	C

Roční nesolární tepelný přínos:

Zátěžový profil	M	L	XL	XXL
Q_{nonsol} [kWh]	869	1 367	2 477	3 534

Solární čerpadlová skupina s regulací:

Spotřeba elektrické energie čerpadla	$P_{sol,pum}$	20 W
Spotřeba elektrické energie v pohotovostním režimu	$P_{sol,standby}$	0,5 W
Spotřeba pomocné el. energie	Q_{aux}	44 kWh/rok

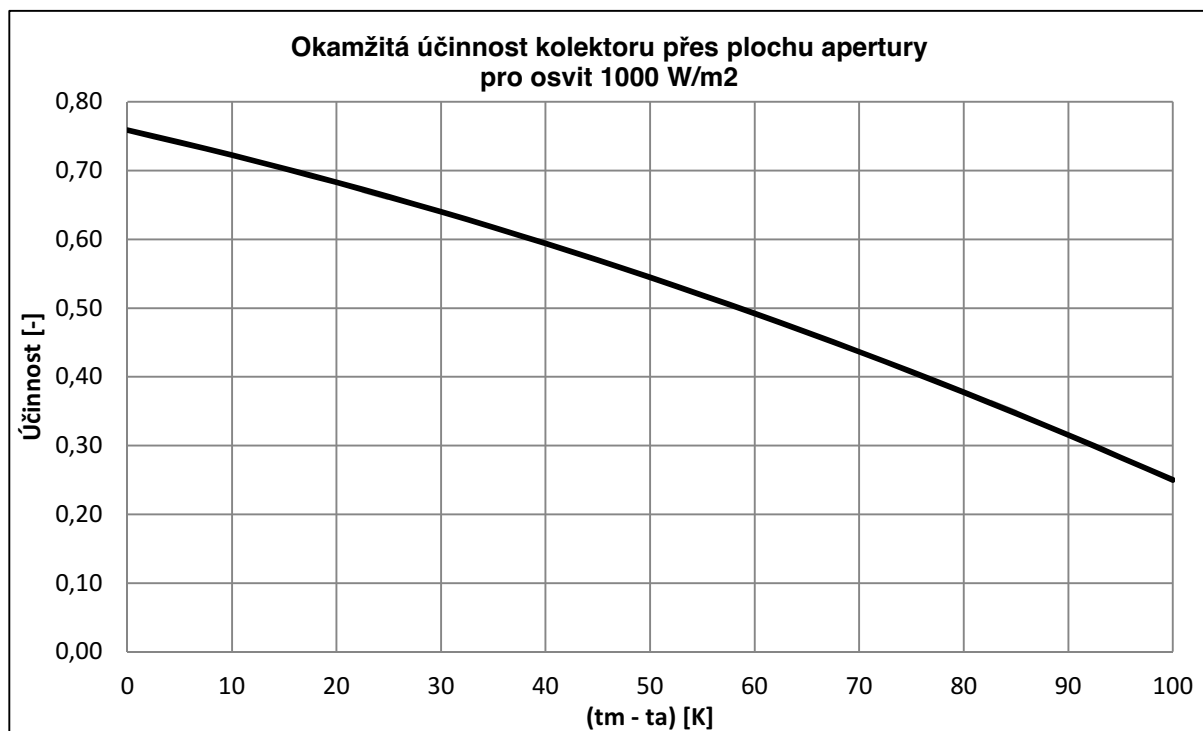
Sluneční kolektory KPG1



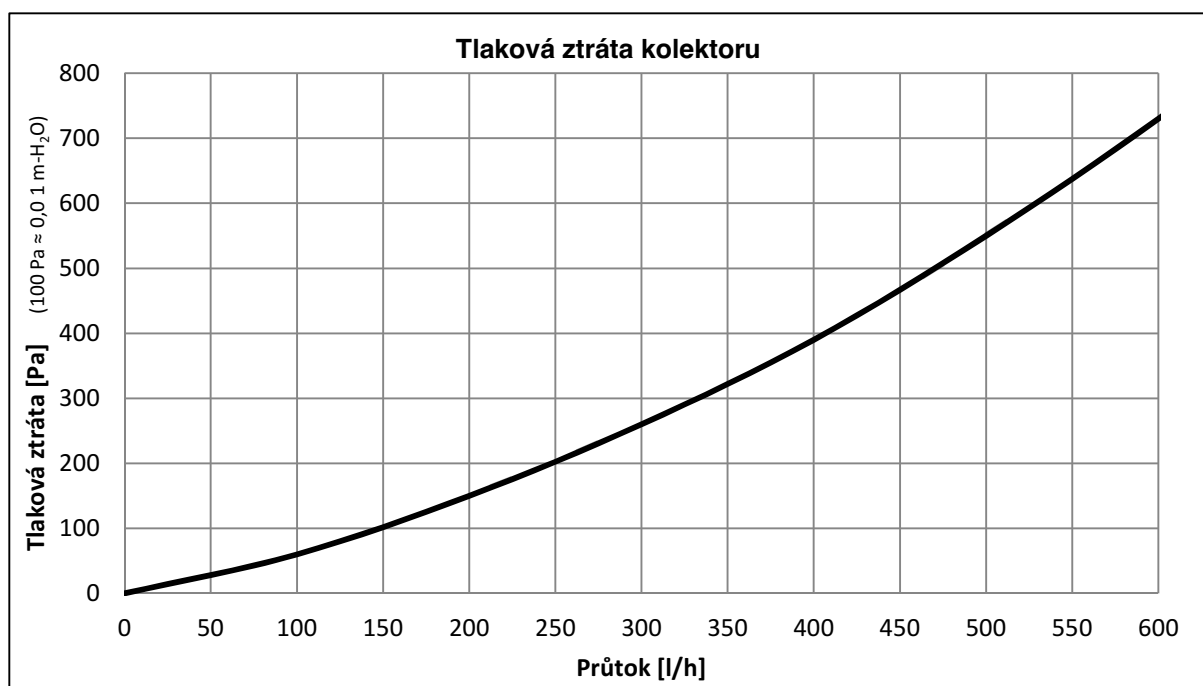
REGULUS spol. s r.o. tel.: +420 241 764 506
Do Koutů 1897/3 +420 241 762 726
143 00 Praha 4 fax: +420 241 763 976
ČESKÁ REPUBLIKA
www.regulus.cz e-mail: obchod@regulus.cz

KPG1-ALC – TECHNICKÝ LIST v1.4

Rozměry a váhy	
výška x šířka x tloušťka	2151x1170x84 mm
rozteč trubek Ø 22 mm	2010 mm
celková plocha	2,517 m ²
plocha apertury	2,392 m ²
plocha absorberu	2,309 m ²
hmotnost bez kapaliny	47 kg
Zasklení	
materiál	kalené nízkoželezné sklo
tloušťka	3,2 mm
propustnost	90,8 ± 2 %
Absorbér	
materiál	hliník, tl. 0,5mm
povrchová úprava	TiNOx
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorberu	měď
rozměr trubek absorberu	12 x Ø 8 mm x 0,5 mm
pohltivost slunečního záření	94 ± 2 %
emisivita	5 ± 2 %
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	234 °C
teplonosná kapalina (složení; objem)	vodní roztok monopropylenglykolu 1:1; 1,7 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	40 mm
Rám	
materiál rámu	hliníková slitina
barva rámu	stříbrná
zadní plech	hliníková slitina, tl. 0,5 mm
Koeficienty účinnost na plochu apertury / absorberu	
η_{0a}	0,759 / 0,794
a_{1a}	3,48 / 3,639 W/m ² K
a_{2a}	0,0161 / 0,0168 W/(m ² K ²)



Výkon kolektoru KPG1-ALC v nulovém bodě při osvitu $G=1000 \text{ W/m}^2$ je **1816 W**



REGULUS spol. s r.o.

Do Koutů 1897/3

143 00 Praha 4

ČESKÁ REPUBLIKA

www.regulus.cz

tel.: +420 241 764 506

+420 241 762 726

fax: +420 241 763 976

e-mail: obchod@regulus.cz

Solární zásobník R2DC 300



Základní charakteristika	
Popis	Zásobník se dvěma integrovanými smaltovanými výměníky slouží pro přípravu teplé vody. Je dodáván včetně izolace a magneziové anody, která chrání vnitřní povrchy zásobníku proti korozi. Volitelně lze místo magneziové anody instalovat elektronickou anodu, objednací kódy viz tabulka Příslušenství. V případě potřeby je možné do zásobníku instalovat elektrické topné těleso.
Pracovní kapalina	voda (zásobník); voda, směs voda-glykol (max. 1:1) nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)
Objednací kód	11352
Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
Třída energetické účinnosti	C
Statická ztráta	85 W
Užitný objem	275 l

Technické údaje	
Celkový objem kapaliny	293 l
Objem kapaliny v zásobníku	275 l
Objem horního výměníku	8 l
Objem dolního výměníku	10 l
Plocha horního výměníku	1,0 m ²
Plocha dolního výměníku	1,5 m ²
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměnících	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměnících	10 bar
Průměr zásobníku	500 mm
Průměr zásobníku s izolací	597 mm
Celková výška zásobníku	1791 mm
Klopná výška	1860 mm
Hmotnost prázdného zásobníku	125 kg

Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při vstupní teplotě otopné vody 60 °C	
Horní výměník	400 l/h (16 kW)
Dolní výměník	590 l/h (24 kW)

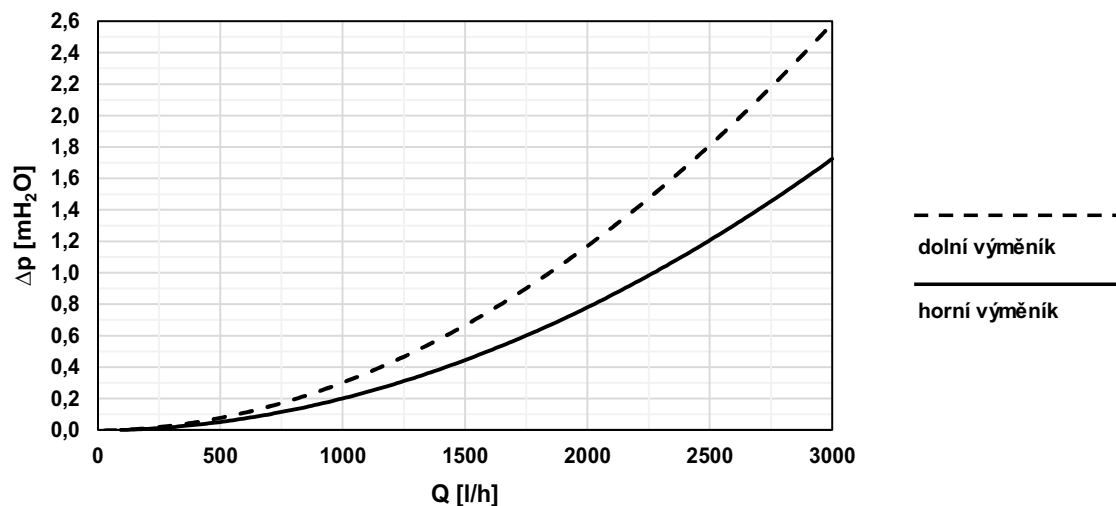
Materiály	
Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smalt (DIN 4756)
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)
Vnější povrch izolace	plast

Příslušenství	
Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M
Max. délka* / výkon topného tělesa	495 mm / 6,0 kW
Elektronická anoda	objednací kód 17378

* max. délka je platná pro 6/4" hrdlo v zásobníku

Náhradní díly (magnezievé anody)	
Mg anoda A1 (G 5/4")	objednací kód 448
Mg anoda A2 (G 3/4")	objednací kód 1998

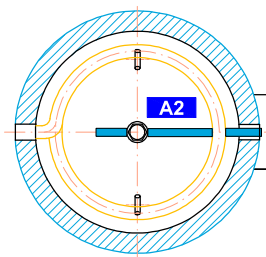
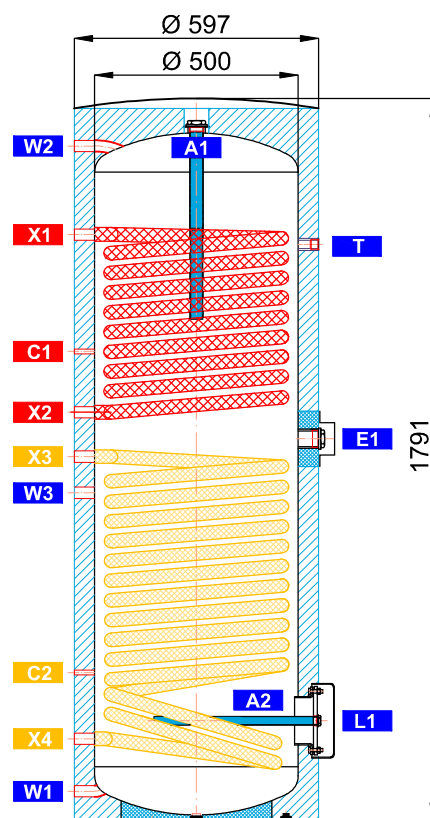
Graf tlakové ztráty výměníku



Rozměrové schéma

ozn.	popis	připojení	výška [mm]
Příprava teplé vody			
W1	studená voda	G 3/4" M	74
W2	teplá voda	G 3/4" M	1674
W3	cirkulace	G 3/4" F	814
Doplňkový zdroj tepla			
E1	elektrické topné těleso TV	G 6/4" F	948
Regulace a zabezpečení			
C1	teplotní čidlo – horní	G 1/2" F	1165
C2	teplotní čidlo – spodní	G 1/2" F	369
T	příložný teplotní indikátor	–	1450
Zdroje tepla			
X1	přívodní od zdroje tepla	G 3/4" M	1454
X2	vratná do zdroje tepla	G 3/4" M	1014
X3	přívodní od solárních kolektorů	G 3/4" M	904
X4	vratná do solárních kolektorů	G 3/4" M	204
Ostatní			
L1	příruba	8 x M10	249
A1	magnesiová anoda	G 5/4" F	1722
A2	magnesiová anoda	G 3/4" F	249

Návarky C1 a C2 jsou dodávány včetně redukce G 1/2" M - M12 x 1,5 a kabelové průchodky
V horní části zásobníku je skrz izolaci vyveden zemnicí plech



Solární čerpadlová skupina SRS1 T



Základní charakteristika

Použití	<p>Solární čerpadlová skupina obsahuje všechny potřebné komponenty pro běžný a hospodárny provoz, včetně kompletního provedení elektroinstalace. Zapojit je nutné pouze teplotní čidlo kolektoru.</p> <p>K čerpadlové skupině je možné připojit elektrické topné těleso dohřevu o výkonu 2 až 3 kW. Pro jeho připojení je čerpadlová skupina opatřena speciální zásuvkou.</p> <p>Topné těleso není součástí dodávky.</p>
Popis	<p>Skládá se z čerpadla Para ST 25 / 7-50 / iPWM2, regulátoru SRS1 T, zpětného a pojistného ventilu, dvou kulových kohoutů, tlakoměru, teploměru, elektroinstalace, izolace a montážní sady. Kulové kohouty umožňují po sejmutí ovládacího prvku s dorazy a povolení matice ucpávky snadnou výměnu O-kroužků.</p> <p>Čerpadlová skupina dále obsahuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • výstup pro připojení expanzní nádoby • výstup z pojistného ventilu včetně prodlužovacího potrubí vyvedeného pod čerpadlovou skupinu pro snazší připojení • kohouty pro napouštění, vypouštění a doplňování solárního systému • speciální zásuvku pro připojení topného tělesa o výkonu max. 3 kW / 230 V • připojená dvě teplotní čidla do spotřebiče (kabel o délce 4 m) • solární teplotní čidlo (kabel o délce 2 m) • napájecí kabel 230 V s vidlicí do zásuvky (délka 3 m, průřez 3 x 1,5 mm², černý)
Měření průtoku	Čerpadlo odesílá elektronicky aktuální hodnotu průtoku do regulátoru, který ji zobrazuje na displeji.
Instalace	Na nádrž nebo na zeď pomocí montážní sady.
Pracovní kapalina	Směs voda-glykol (max. 1:1).

Objednací kód dle připojovacího rozměru

Připojení	G 3/4" M	G 1" M	Cu 18 mm	Cu 22 mm	Cu 28 mm
Objednací kód	16955	17318	18118	16956	17319

Čerpadlová skupina CSE SOL W SRS1 T-E

v1.3_03/2020

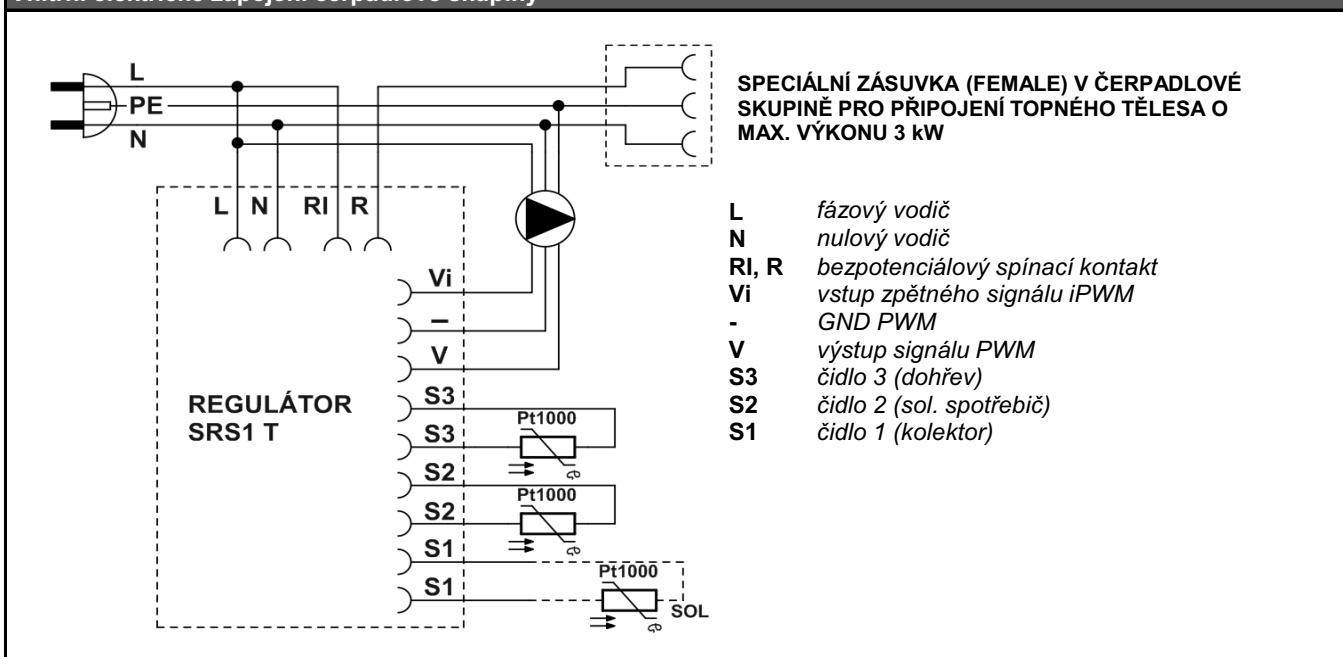
Parametry čerpadlové skupiny CSE SOL W SRS1 T-E

Max. pracovní teplota kapaliny	110 °C
Max. pracovní tlak	6 bar
Min. tlak v systému	1,3 bar při zastaveném čerpadle
Rozsah měření průtoku	2-20 l/min
Spínání zdroje	bezpotenciálový kontakt
Max. spínaný proud	13 A / 230 V
Napájení	230 V, 50 Hz
Teplota okolí	0 až 40 °C
Max. relativní vlhkost	85% při 25 °C
Materiál izolace	EPP RG 60 g/l
Elektrické krytí	IP20
Celkové rozměry	470 x 265 x 120 mm
Celková hmotnost	7,1 kg

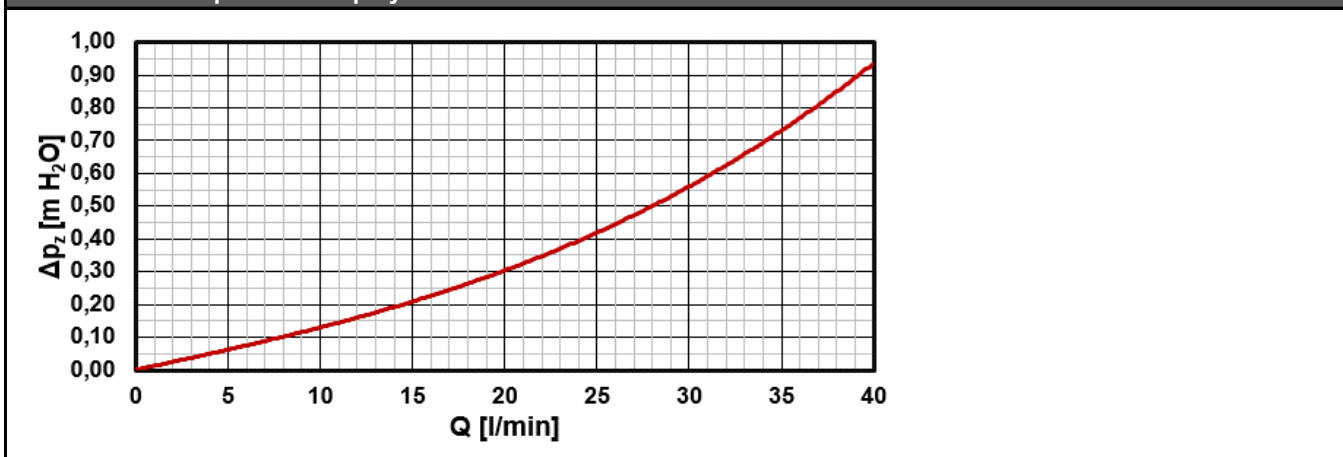
Příslušenství

Objednací kód 16942	topné těleso ETT-N, 2 kW
Objednací kód 16943	topné těleso ETT-N, 3 kW
Objednací kód 16940	vidlice pro CSE SOL W SRS1 T-E
Objednací kód 7629	šroubení Cu 22 x Cu 22, přímé, pro připojení odtokového potrubí k pojistnému ventilu
Objednací kód 13695	šroubení Cu 22 x G 3/4" M, přímé, pro připojení odtokového potrubí k pojistnému ventilu

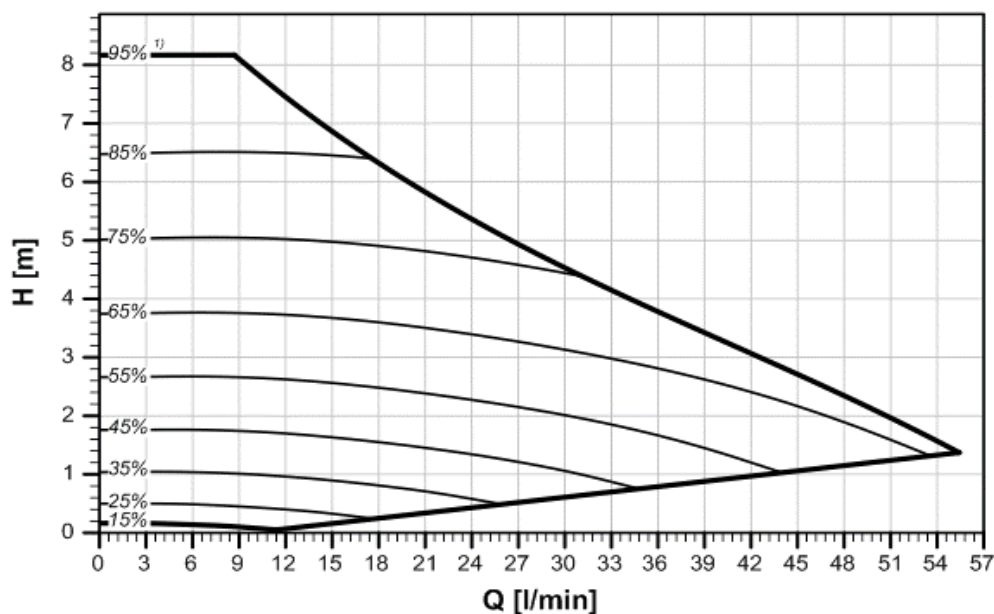
Vnitřní elektrické zapojení čerpadlové skupiny



Tlaková ztráta čerpadlové skupiny



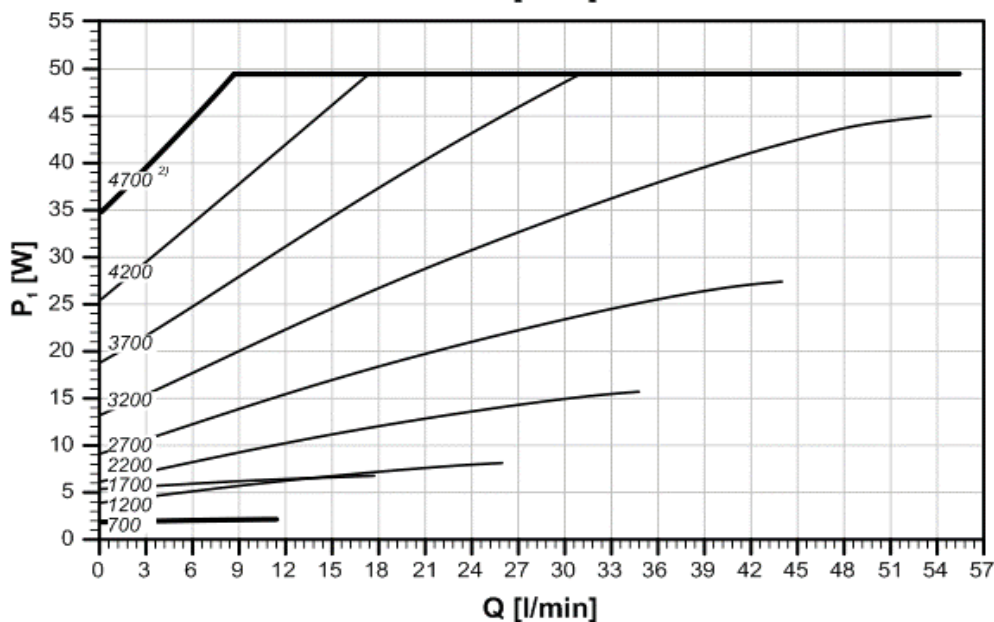
Výkonové křivky čerpadla Para ST 25-130 / 7-50 / iPWM2



POZNÁMKY:

1) hodnota signálu PWM v %,

2) otáčky v 1/min



Expanzní nádoba

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO SOLÁRNÍ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL SL



Expanzní nádoby řady SL jsou určeny k provozu v solárních systémech.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	butyl
MATERIÁL PŘÍRUBY	nerezová ocel
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	2,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 130 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Expanzní nádoba musí být dimenzována na teplotní rozdíl daný minimální teplotou v zimním období a maximální teplotou v letním období a musí být schopna pojmout objem kapaliny všech kolektorů v případě stagnace (maximální teplota kolektoru při zastaveném průtoku a velké intenzitě slunečního záření).

Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PŘÍPOJENÍ		SL012	SL018	SL025	SL040
OBJEM	l	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	310	425	468	570
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	8	8	8	8
OBJEDNACÍ KÓD	--	13720	13721	13722	13723



PŘÍPOJENÍ NA NOHÁCH S VYMĚNNÝM VAKEM		SL050	SL080	SL100	SL150	SL200	SL300	SL500
OBJEM	l	50	80	100	150	200	300	500
PRŮMĚR	mm	320	450	750	554	554	624	780
VÝŠKA	mm	620	662	732	807	988	1160	1250
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	10	10	10	10	10	10	8
OBJEDNACÍ KÓD	--	13724	13725	13726	13727	13728	13729	13730

Příslušenství



Držák na zeď a přípojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Přípojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrtů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



OBJEM	OBJ. KÓD
50l	13775
80 a 100l	13776
150l	13777
200l	12763
300l	13786
500l	13787



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL SL

Doporučená velikost expanzní nádoby viz **tab. 2.**

Počet kolektorů	Velikost expanzní nádoby	Max.délka potrubí
3	18	Max. 30 m v součtu výstupního a vratného potrubí
4	25	
5	40	
6	60	
8	60	
9	80	
10	80	
12	100	

v souladu s metodikou TNI 73 0302:2014

Identifikace žadatele:

Příjmení / Název:	RD - Stará ves nad Ondřejnicí	Jméno:	Petr David
-------------------	-------------------------------	--------	------------

Identifikace nemovitosti:

Katastrální území (číslo):	7753947	Číslo listu vlastnictví:	
Číslo parcely:	2307	Číslo popisné:	8

Žádám v oblasti podpory	C.3.1 – Solární systém pro přípravu teplé vody	13
Počet osob:	4	osob
Spotřeba na osobu:	40	l/os.den (při 55 °C)

Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	160	l/den
Teplota studené vody t_{SV}	10	°C
Teplota teplé vody t_{TV}	55	°C
Návrhová teplota přívodní otopné vody otopné soustavy $t_{w1,N}$		°C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	0,195	
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	0,15	Centrální zásobníkový ohřev bez cirkulace
Typ solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	KPG 1 - ATP	
Objem solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	275	l

Vytápění objektu (vyplňuje se pouze při žádosti v oblasti podpory C.3.2 - Solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění)

Použití data z výpočtu podle ČSN EN ISO 13 790	NE	
Tepelná ztráta domu Q_z	5,8087	kW
Vnitřní výpočtová teplota t_{iv}	20	°C
Venkovní výpočtová teplota t_{ev}	-15	°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	nízkoenergetický standard, vyhláškou doporučené tepelné	
Přirážka na tepelné ztráty otopné soustavy v	5	%

Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost η_0	0,759	-
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	3,48	W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	0,0161	W/m ² .K ²
Počet kolektorů	2	ks
Vztažná plocha kolektoru	2,517	m ²
Celková vztažná plocha kolektoru	5,03	m ²
Plocha apertury solárního kolektoru A_a	2,392	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	40,8	°C
Sklon solárního kolektoru β	15	°
Azimut solárního kolektoru γ (jih = 0°)	15	°

Vyhodnocení

Potřeba tepla pro přípravu TV	3515	kWh/rok	
Potřeba tepla pro vytápění		kWh/rok	
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{ss,u}$	413	kWh/m ² .rok	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{ss,u}$	1978	kWh/rok	
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	56	%	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1
Minimální požadovaný objem solárního zásobníku	215	l	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1

Všechny podmínky Programu v oblasti podpory C.3.1 jsou splněny.

Datum

Jméno, příjmení a podpis zpracovatele

Číslo oprávnění / autorizace

Bilance solárních termických systémů pro potřeby programu Nová zelená úsporám

Podprogram Rodinné domy - Oblast podpory C.3 - Instalace termických solárních systémů

mésic	n	t _{ep}	t _{es}	G _{T,m}	η _k	H _{T,mēs}	Q _{k,u}	Q _{p,TV}	Q _{p,VVT}	Q _{p,c}	Q _{ss,u}
	dny	°C	°C	W/m ²	—	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1	31	-1,3	1,8	270	0,17	26,8	16	299	0	299	16
2	28	-0,1	2,7	350	0,31	45,70	52	270	0	270	52
3	31	3,7	6,3	445	0,45	82,6	135	299	0	299	135
4	30	8,1	10,7	499	0,52	123,8	235	289	0	289	235
5	31	13,3	16,0	534	0,58	155,5	329	299	0	299	299
6	30	16,1	18,6	543	0,60	149,8	329	289	0	289	289
7	31	18	20,5	533	0,61	148,8	333	299	0	299	299
8	31	17,9	21,1	506	0,61	147,3	329	299	0	299	299
9	30	13,5	17,1	454	0,56	97,2	198	289	0	289	198
10	31	8,3	11,7	372	0,45	69,2	114	299	0	299	114
11	30	3,2	6,4	287	0,28	33,8	34	289	0	289	34
12	31	0,5	3,6	241	0,13	20,8	10	299	0	299	10
						1101	2113	3515	0	3515	1978

[illegible]

$q_{ss,u}$	413,5	kWh/m ² .rok
f	56,3	%
$Q_{ss,u}$	1978,1	kWh/rok

Solární kolektory pro ohřev teplé vody a vytápění

Sluneční kolektory KPG1



REGULUS spol. s r.o. tel.: +420 241 764 506
Do Koutů 1897/3 +420 241 762 726
143 00 Praha 4 fax: +420 241 763 976
ČESKÁ REPUBLIKA
www.regulus.cz e-mail: obchod@regulus.cz

KPG1-ALC – TECHNICKÝ LIST v1.4

Rozměry a váhy	
výška x šířka x tloušťka	2151x1170x84 mm
rozteč trubek Ø 22 mm	2010 mm
celková plocha	2,517 m ²
plocha apertury	2,392 m ²
plocha absorberu	2,309 m ²
hmotnost bez kapaliny	47 kg
Zasklení	
materiál	kalené nízkoželezné sklo
tloušťka	3,2 mm
propustnost	90,8 ± 2 %
Absorbér	
materiál	hliník, tl. 0,5mm
povrchová úprava	TiNOx
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorberu	měď
rozměr trubek absorberu	12 x Ø 8 mm x 0,5 mm
pohltivost slunečního záření	94 ± 2 %
emisivita	5 ± 2 %
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	234 °C
teplonosná kapalina (složení; objem)	vodní roztok monopropylenglykolu 1:1; 1,7 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	40 mm
Rám	
materiál rámu	hliníková slitina
barva rámu	stříbrná
zadní plech	hliníková slitina, tl. 0,5 mm
Koeficienty účinnost na plochu apertury / absorberu	
η_{0a}	0,759 / 0,794
a_{1a}	3,48 / 3,639 W/m ² K
a_{2a}	0,0161 / 0,0168 W/(m ² K ²)

Solární čerpadlová skupina SRS1 T



Základní charakteristika

Použití	<p>Solární čerpadlová skupina obsahuje všechny potřebné komponenty pro běžný a hospodárny provoz, včetně kompletního provedení elektroinstalace. Zapojit je nutné pouze teplotní čidlo kolektoru.</p> <p>K čerpadlové skupině je možné připojit elektrické topné těleso dohřevu o výkonu 2 až 3 kW. Pro jeho připojení je čerpadlová skupina opatřena speciální zásuvkou.</p> <p>Topné těleso není součástí dodávky.</p>
Popis	<p>Skládá se z čerpadla Para ST 25 / 7-50 / iPWM2, regulátoru SRS1 T, zpětného a pojistného ventilu, dvou kulových kohoutů, tlakoměru, teploměru, elektroinstalace, izolace a montážní sady. Kulové kohouty umožňují po sejmutí ovládacího prvku s dorazy a povolení matice ucpávky snadnou výměnu O-kroužků.</p> <p>Čerpadlová skupina dále obsahuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • výstup pro připojení expanzní nádoby • výstup z pojistného ventilu včetně prodlužovacího potrubí vyvedeného pod čerpadlovou skupinu pro snazší připojení • kohouty pro napouštění, vypouštění a doplňování solárního systému • speciální zásuvku pro připojení topného tělesa o výkonu max. 3 kW / 230 V • připojená dvě teplotní čidla do spotřebiče (kabel o délce 4 m) • solární teplotní čidlo (kabel o délce 2 m) • napájecí kabel 230 V s vidlicí do zásuvky (délka 3 m, průřez 3 x 1,5 mm², černý)
Měření průtoku	Čerpadlo odesílá elektronicky aktuální hodnotu průtoku do regulátoru, který ji zobrazuje na displeji.
Instalace	Na nádrž nebo na zeď pomocí montážní sady.
Pracovní kapalina	Směs voda-glykol (max. 1:1).

Objednací kód dle připojovacího rozměru

Připojení	G 3/4" M	G 1" M	Cu 18 mm	Cu 22 mm	Cu 28 mm
Objednací kód	16955	17318	18118	16956	17319

Čerpadlová skupina CSE SOL W SRS1 T-E

v1.3_03/2020

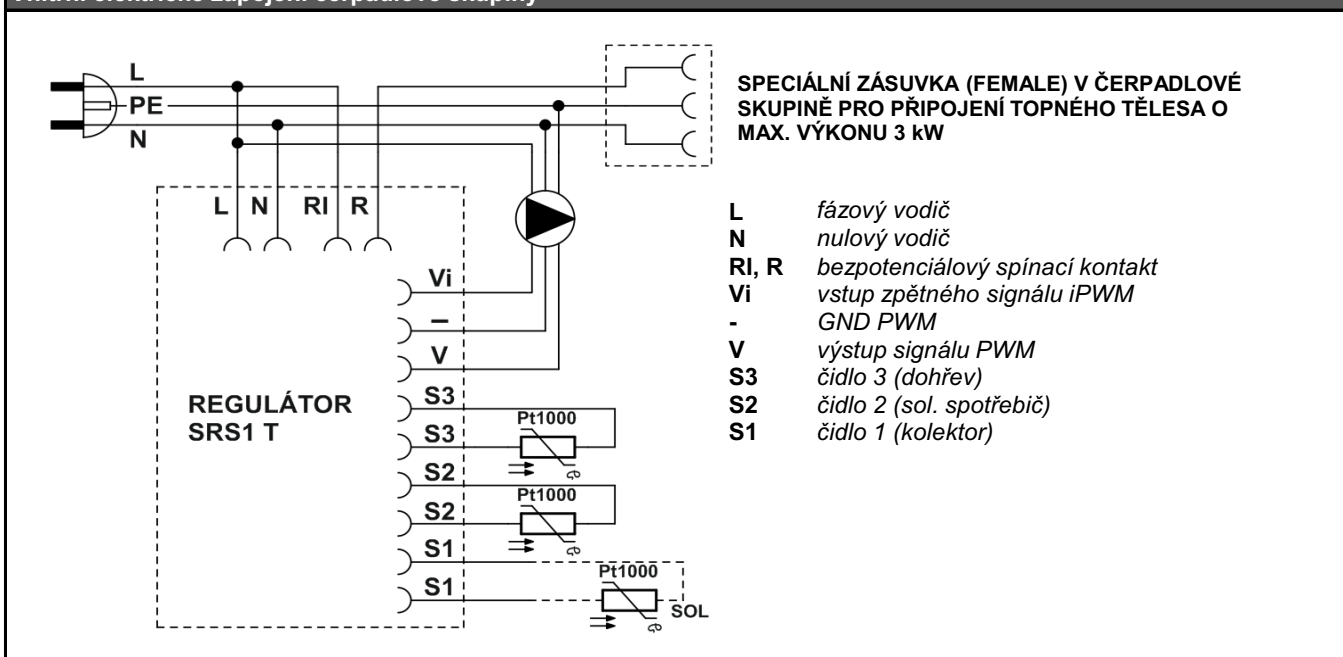
Parametry čerpadlové skupiny CSE SOL W SRS1 T-E

Max. pracovní teplota kapaliny	110 °C
Max. pracovní tlak	6 bar
Min. tlak v systému	1,3 bar při zastaveném čerpadle
Rozsah měření průtoku	2-20 l/min
Spínání zdroje	bezpotenciálový kontakt
Max. spínaný proud	13 A / 230 V
Napájení	230 V, 50 Hz
Teplota okolí	0 až 40 °C
Max. relativní vlhkost	85% při 25 °C
Materiál izolace	EPP RG 60 g/l
Elektrické krytí	IP20
Celkové rozměry	470 x 265 x 120 mm
Celková hmotnost	7,1 kg

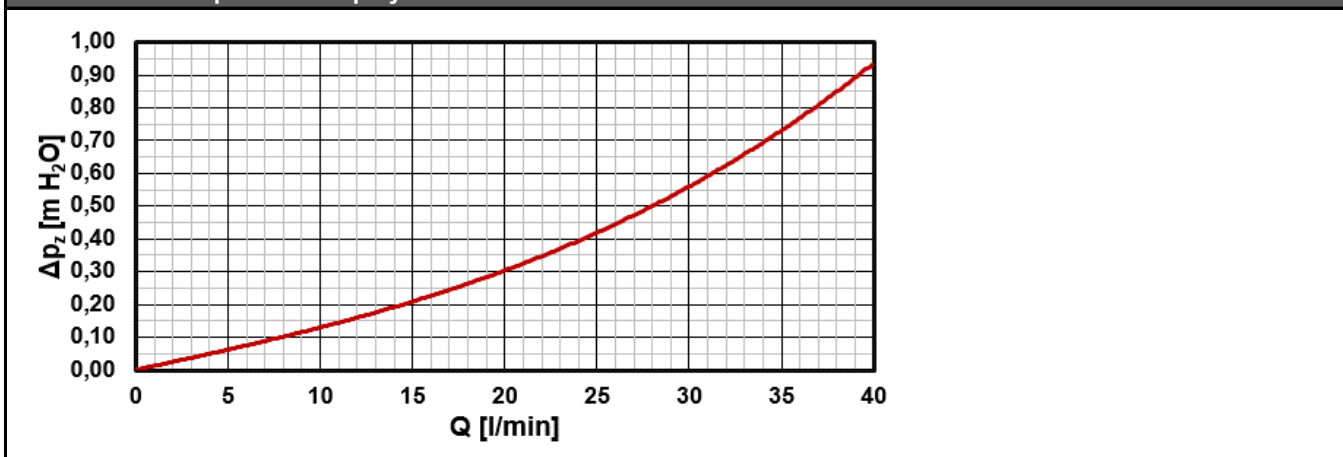
Příslušenství

Objednávací kód 16942	topné těleso ETT-N, 2 kW
Objednávací kód 16943	topné těleso ETT-N, 3 kW
Objednávací kód 16940	vidlice pro CSE SOL W SRS1 T-E
Objednávací kód 7629	šroubení Cu 22 x Cu 22, přímé, pro připojení odtokového potrubí k pojistnému ventilu
Objednávací kód 13695	šroubení Cu 22 x G 3/4" M, přímé, pro připojení odtokového potrubí k pojistnému ventilu

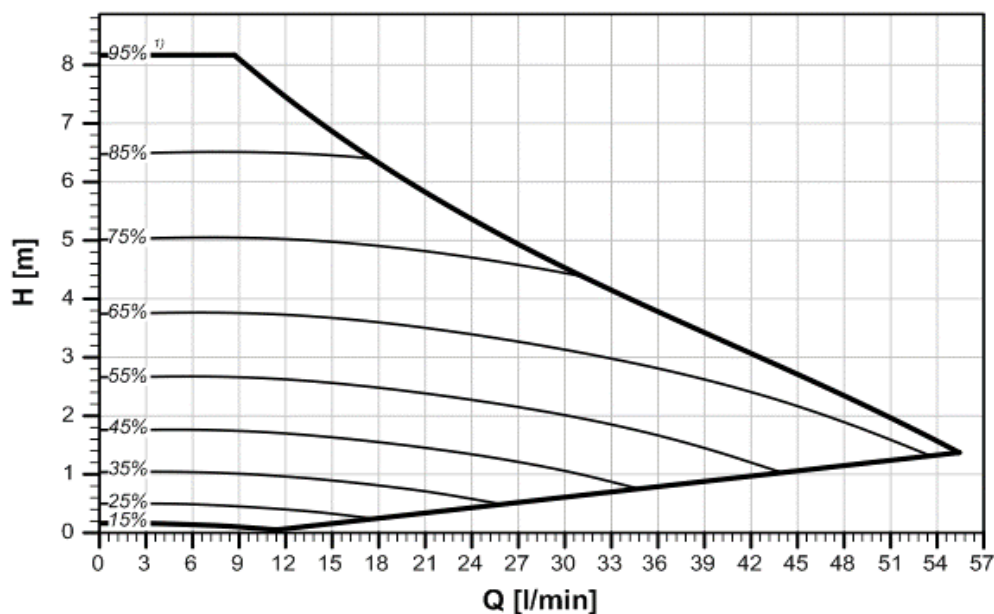
Vnitřní elektrické zapojení čerpadlové skupiny



Tlaková ztráta čerpadlové skupiny



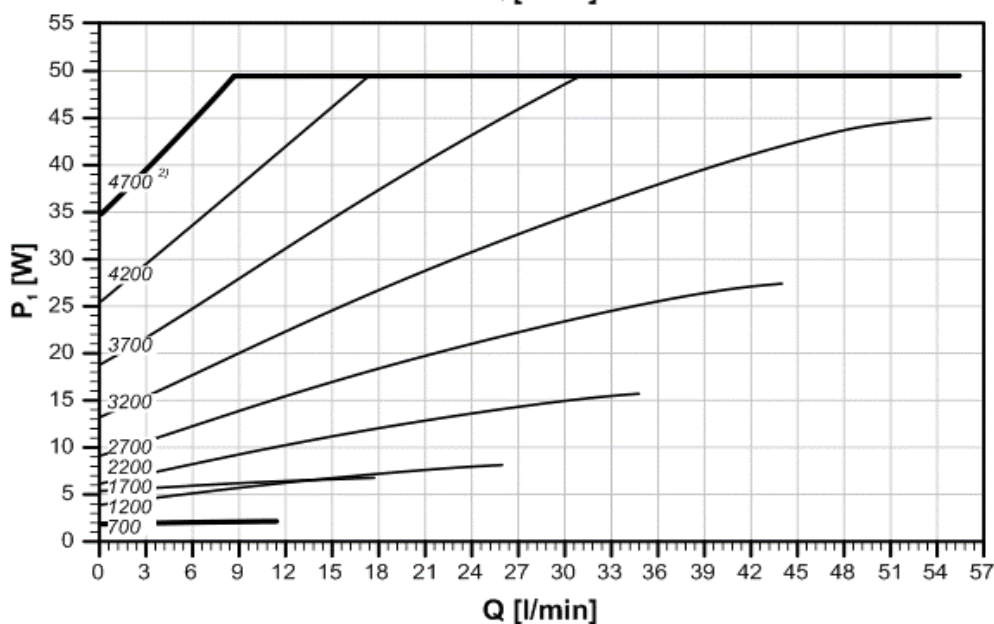
Výkonové křivky čerpadla Para ST 25-130 / 7-50 / iPWM2



POZNÁMKY:

1) hodnota signálu PWM v %,

2) otáčky v 1/min



v souladu s metodikou TNI 73 0302:2014

Identifikace žadatele:

Příjmení / Název:	RD - Stará ves nad Ondřejnicí	Jméno:	Petr David
-------------------	-------------------------------	--------	------------

Identifikace nemovitosti:

Katastrální území (číslo):	7753947	Číslo listu vlastnictví:	
Číslo parcely:	2307	Číslo popisné:	8

Žádám v oblasti podpory	C.3.2 – Solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění	25
Počet osob:	4	osob
Spotřeba na osobu:	40	l/os.den (při 55 °C)

Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	160	l/den
Teplota studené vody t_{SV}	10	°C
Teplota teplé vody t_{TV}	55	°C
Návrhová teplota přívodní otopné vody otopné soustavy $t_{w1,N}$	45	°C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	0,172	
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	0,15	Centrální zásobníkový ohřev bez cirkulace
Typ solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	KPG 1 - ATP	
Objem solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	473	l

Vytápění objektu (vyplňuje se pouze při žádosti v oblasti podpory C.3.2 - Solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění)

Použití data z výpočtu podle ČSN EN ISO 13 790	NE	
Tepelná ztráta domu Q_z	5,8087	kW
Vnitřní výpočtová teplota t_{iv}	20	°C
Venkovní výpočtová teplota t_{ev}	-15	°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	nízkoenergetický standard, vyhláškou doporučené tepelné	
Přirážka na tepelné ztráty otopné soustavy v	5	%

Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost η_0	0,759	-
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	3,48	W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	0,0161	W/m ² .K ²
Počet kolektorů	4	ks
Vztažná plocha kolektoru	2,517	m ²
Celková vztažná plocha kolektoru	10,07	m ²
Plocha apertury solárního kolektoru A_a	2,392	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	43,0	°C
Sklon solárního kolektoru β	15	°
Azimut solárního kolektoru γ (jih = 0°)	15	°

Vyhodnocení

Potřeba tepla pro přípravu TV	3515	kWh/rok	
Potřeba tepla pro vytápění	9935	kWh/rok	
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{ss,u}$	321	kWh/m ² .rok	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.2
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{ss,u}$	3075	kWh/rok	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.2
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	22	%	
Minimální požadovaný objem solárního zásobníku	430	l	Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.2

Všechny podmínky Programu v oblasti podpory C.3.2 jsou splněny.

Datum

Jméno, příjmení a podpis zpracovatele

Číslo oprávnění / autorizace

Solární zásobník **PS 500 E+**

PS 500 E+



PS 500 E+ s izolací



Základní charakteristika

Použití	akumulace a následná distribuce tepelné energie z kotlů na pevná paliva, tepelných čerpadel případně jiných zdrojů tepla
Popis	ocelová, svařovaná nádrž
Pracovní kapalina	voda, směs voda-glykol (max. 1:1), směs voda-glycerin (max. 2:1) a teplotnosný olej

Objednací kódy

Nádrž	14 754
Izolace	16 330

Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)

	PS 500 E+
Třída energetické účinnosti	C
Statická ztráta	92 W
Užitný objem	473 l

Technické údaje

Celkový objem nádrže	473 l
Max. teplota v nádrži	95 °C
Max. tlak v nádrži	4 bar

Materiály

Nádrž	S235JR
Izolace pláště nádrže	flís
Vnější povrch izolace pláště	koženka
Izolace dna a vrchní části nádrže	flís

Rozměry, klopná výška a hmotnost

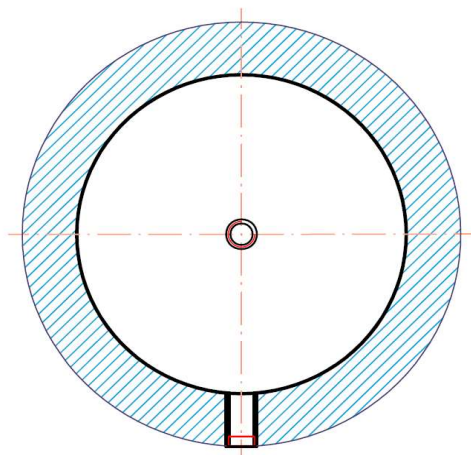
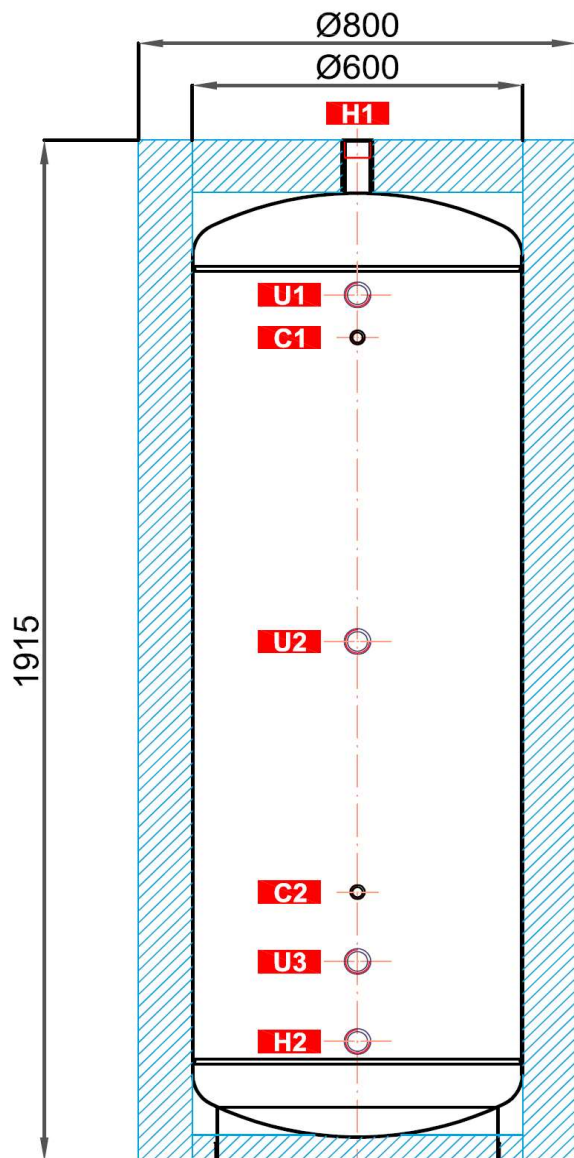
Průměr nádrže	600 mm
Průměr nádrže s izolací	800 mm
Celková výška nádrže	1915 mm
Klopná výška bez izolace	1940 mm
Tloušťka izolace pláště nádrže	100 mm
Tloušťka izolace dna nádrže	50 mm
Tloušťka izolace vrchní části nádrže	120 mm
Hmotnost nádrže bez izolace	68 kg

Příslušenství

Elektrické topné těleso	typy ETT-A, C, D, F, G, L, M
Max. délka / výkon topného tělesa	680 mm / 9 kW

Rozměrové schéma

Klopná výška bez izolace 1940 mm.



NÁVARKY

ozn.	přípojení	výška [mm]
Otopná soustava		
H1	G 6/4"	1915
H2	G 6/4"	225
Regulace a zabezpečení		
C1	G 1/2"	1545
C2	G 1/2"	505
Univerzální vstup / výstup		
U1	G 6/4"	1625
U2	G 6/4"	975
U3	G 6/4"	375

Expanzní nádoba

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO SOLÁRNÍ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL SL



Expanzní nádoby řady SL jsou určeny k provozu v solárních systémech.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	butyl
MATERIÁL PŘÍRUBY	nerezová ocel
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	2,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 130 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Expanzní nádoba musí být dimenzována na teplotní rozdíl daný minimální teplotou v zimním období a maximální teplotou v letním období a musí být schopna pojmout objem kapaliny všech kolektorů v případě stagnace (maximální teplota kolektoru při zastaveném průtoku a velké intenzitě slunečního záření).

Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PŘÍPOJENÍ		SL012	SL018	SL025	SL040
OBJEM	l	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	310	425	468	570
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	8	8	8	8
OBJEDNACÍ KÓD	--	13720	13721	13722	13723



PŘÍPOJENÍ NA NOHÁCH S VYMĚNNÝM VAKEM		SL050	SL080	SL100	SL150	SL200	SL300	SL500
OBJEM	l	50	80	100	150	200	300	500
PRŮMĚR	mm	320	450	750	554	554	624	780
VÝŠKA	mm	620	662	732	807	988	1160	1250
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	10	10	10	10	10	10	8
OBJEDNACÍ KÓD	--	13724	13725	13726	13727	13728	13729	13730

Příslušenství



Držák na zeď a přípojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Přípojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrtů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



OBJEM	OBJ. KÓD
50l	13775
80 a 100l	13776
150l	13777
200l	12763
300l	13786
500l	13787



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL SL

Doporučená velikost expanzní nádoby viz **tab. 2.**

Počet kolektorů	Velikost expanzní nádoby	Max.délka potrubí
3	18	Max. 30 m v součtu výstupního a vratného potrubí
4	25	
5	40	
6	60	
8	60	
9	80	
10	80	
12	100	

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.14: Izolace potrubí

Student:

Petr David


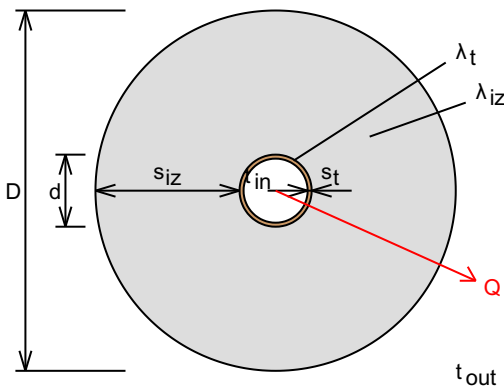
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} =$ <input type="text" value="30"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ <input type="text" value="0.036"/> W / m K																							
Trubka Měď Rozměry trubky - <input type="text" value="15x1"/> Průměr $d =$ <input type="text" value="15"/> mm Tloušťka stěny $s_t =$ <input type="text" value="1"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ <input type="text" value="372"/> W / m K																							
Rozsah provozních teplot: není uveden																							
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 75 \text{ mm}$</p>		Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} =$</td> <td><input type="text" value="55"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} =$</td> <td><input type="text" value="20"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh =$</td> <td><input type="text" value="65"/> % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w =$</td> <td><input type="text" value="13.6"/> °C</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>$\alpha_e =$</td> <td><input type="text" value="10"/> W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>$l =$</td> <td><input type="text" value="1"/> m</td> </tr> </table>	Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K	Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m
Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C																					
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C																					
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???																					
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C																					
Součinitel přestupu tepla																							
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K																					
Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m																					
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		<input type="text" value="DN 10 - DN 15"/> => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$																					
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí																							

	$U_o = 0.133 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 16.5 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	72 %
Střední spotřeba izolace	0.1414 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]

Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka λ_t a izolace λ_{iz}) [W / m K]
 - závisí také na teplotě daného materiálu
 - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
 - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č.193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambdy při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$.
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.

Veličiny

- součinitel přestupu tepla α_i mezi médiem a vnitřním povrchem trubky [$W / m^2 K$]
 - Při běžných výpočtech můžeme zanedbat, protože tepelný odpor při tomto přestupu tepla je relativně malý.
- součinitel přestupu tepla α_e mezi povrchem potrubí a okolního vzduchu [$W / m^2 K$]
 - Hodnota se mění v závislosti například na hustotě, tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacitě okolního vzduchu, na typu proudění...
 - Vzhledem k tomu, že se jedná o komplikovaný výpočet, můžeme pro přibližné výpočty tepelné ztráty potrubí uvažovat hodnotu cca $10 W / m^2 K$.

po zjednodušení (zanedbáme-li tepelný odpor při přestupu tepla mezi médiem a stěnou trubky) dostaneme

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

DN [mm]	U_o [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven $0,045 W / m K$ a u vnitřních rozvodů menší nebo roven $0,040 W / m K$ (hodnoty λ jsou udávány při teplotě $0^\circ C$), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

[Plné znění Vyhlášky č. 193/2007](#)

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Reinberk Zdeněk

MOHLO BY VÁS ZAJÍMAT


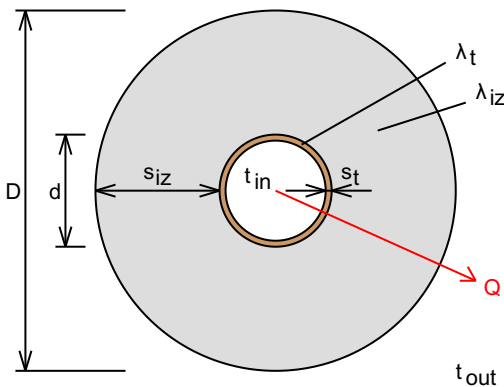
Poznatky z vyhlášky č. 151/2001 Sb.

Komentář k Vyhlášce č. 151/2001 Sb.

IsoCal - výpočetní program pro návrh technických izolací

Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} =$ <input type="text" value="20"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ <input type="text" value="0.036"/> W / m K																							
Trubka Měď Rozměry trubky - <input type="text" value="18x1"/> Průměr $d =$ <input type="text" value="18"/> mm Tloušťka stěny $s_t =$ <input type="text" value="1"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ <input type="text" value="372"/> W / m K																							
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 58 \text{ mm}$</p>																							
Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} =$</td> <td><input type="text" value="55"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} =$</td> <td><input type="text" value="20"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh =$</td> <td><input type="text" value="65"/> % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w =$</td> <td><input type="text" value="13.6"/> °C</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>$\alpha_e =$</td> <td><input type="text" value="10"/> W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>$l =$</td> <td><input type="text" value="1"/> m</td> </tr> </table>			Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K	Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m
Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C																					
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C																					
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???																					
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C																					
Součinitel přestupu tepla																							
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K																					
Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m																					
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) <input type="text" value="DN 20 - DN 32"/> => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$																							
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí																							

Rozsah provozních teplot: není uveden

	$U_o = 0.175 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 23.4 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 19.8 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.1 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %
Střední spotřeba izolace	0.1194 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]

Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka λ_t a izolace λ_{iz}) [W / m K]
 - závisí také na teplotě daného materiálu
 - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
 - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č.193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambdy při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$.
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.

Veličiny

- součinitel přestupu tepla α_i mezi médiem a vnitřním povrchem trubky [$W / m^2 K$]
 - Při běžných výpočtech můžeme zanedbat, protože tepelný odpor při tomto přestupu tepla je relativně malý.
- součinitel přestupu tepla α_e mezi povrchem potrubí a okolního vzduchu [$W / m^2 K$]
 - Hodnota se mění v závislosti například na hustotě, tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacitě okolního vzduchu, na typu proudění...
 - Vzhledem k tomu, že se jedná o komplikovaný výpočet, můžeme pro přibližné výpočty tepelné ztráty potrubí uvažovat hodnotu cca $10 W / m^2 K$.

po zjednodušení (zanedbáme-li tepelný odpor při přestupu tepla mezi médiem a stěnou trubky) dostaneme

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

DN [mm]	U_o [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven $0,045 W / m K$ a u vnitřních rozvodů menší nebo roven $0,040 W / m K$ (hodnoty λ jsou udávány při teplotě $0^\circ C$), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

[Plné znění Vyhlášky č. 193/2007](#)

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Reinberk Zdeněk

MOHLO BY VÁS ZAJÍMAT


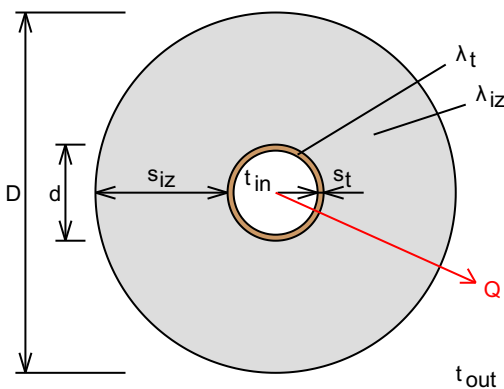
Poznatky z vyhlášky č. 151/2001 Sb.

Komentář k Vyhlášce č. 151/2001 Sb.

IsoCal - výpočetní program pro návrh technických izolací

Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} =$ <input type="text" value="40"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ <input type="text" value="0.036"/> W / m K																							
Trubka Měď Rozměry trubky - <input type="text" value="28x1.5"/> Průměr $d =$ <input type="text" value="28"/> mm Tloušťka stěny $s_t =$ <input type="text" value="1.5"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ <input type="text" value="372"/> W / m K																							
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $D = d + 2 s_{iz} = 108 \text{ mm}$ </div> </div>																							
Potrubí <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} =$</td> <td><input type="text" value="55"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} =$</td> <td><input type="text" value="20"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh =$</td> <td><input type="text" value="65"/> % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w =$</td> <td><input type="text" value="13.6"/> °C</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>$\alpha_e =$</td> <td><input type="text" value="10"/> W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>$l =$</td> <td><input type="text" value="1"/> m</td> </tr> </table>			Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K	Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m
Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="55"/> °C																					
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C																					
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % ???																					
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13.6"/> °C																					
Součinitel přestupu tepla																							
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K																					
Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="1"/> m																					
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) <input type="text" value="DN 20 - DN 32"/> => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$																							
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí																							

Rozsah provozních teplot: není uveden

	$U_o = 0.16 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.6 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 30.8 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %
Střední spotřeba izolace	0.2136 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]

Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka λ_t a izolace λ_{iz}) [W / m K]
 - závisí také na teplotě daného materiálu
 - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
 - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č.193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambdy při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$.
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.

Veličiny

- součinitel přestupu tepla α_i mezi médiem a vnitřním povrchem trubky [$W / m^2 K$]
 - Při běžných výpočtech můžeme zanedbat, protože tepelný odpor při tomto přestupu tepla je relativně malý.
- součinitel přestupu tepla α_e mezi povrchem potrubí a okolního vzduchu [$W / m^2 K$]
 - Hodnota se mění v závislosti například na hustotě, tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacitě okolního vzduchu, na typu proudění...
 - Vzhledem k tomu, že se jedná o komplikovaný výpočet, můžeme pro přibližné výpočty tepelné ztráty potrubí uvažovat hodnotu cca $10 W / m^2 K$.

po zjednodušení (zanedbáme-li tepelný odpor při přestupu tepla mezi médiem a stěnou trubky) dostaneme

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

DN [mm]	U_o [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven $0,045 W / m K$ a u vnitřních rozvodů menší nebo roven $0,040 W / m K$ (hodnoty λ jsou udávány při teplotě $0^\circ C$), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

[Plné znění Vyhlášky č. 193/2007](#)

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Reinberk Zdeněk

MOHLO BY VÁS ZAJÍMAT

Poznatky z vyhlášky č. 151/2001 Sb.

Komentář k Vyhlášce č. 151/2001 Sb.

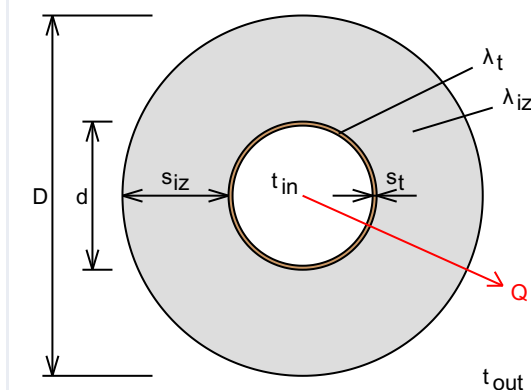
IsoCal - výpočetní program pro návrh technických izolací

Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací

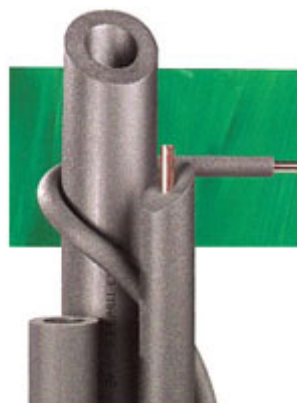
Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 30$ mm
Souč. tepelné vodivosti	
$\lambda_{iz} =$	0.036 W / m K

Trubka	
Měď	
Rozměry trubky - 42x1.5	
Průměr	$d = 42$ mm
Tloušťka stěny	$s_t = 1.5$ mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 372$ W / m K



$$D = d + 2 s_{iz} = 102 \text{ mm}$$



Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí		
Teplota média	$t_{in} =$	55 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
Délka potrubí		
$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

	$U_o = 0.236 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.6 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 46.2 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %
Střední spotřeba izolace	0.2262 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]

Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka λ_t a izolace λ_{iz}) [W / m K]
 - závisí také na teplotě daného materiálu
 - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
 - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č.193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambdy při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$.
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.

Veličiny

- součinitel přestupu tepla α_i mezi médiem a vnitřním povrchem trubky [$W / m^2 K$]
 - Při běžných výpočtech můžeme zanedbat, protože tepelný odpor při tomto přestupu tepla je relativně malý.
- součinitel přestupu tepla α_e mezi povrchem potrubí a okolního vzduchu [$W / m^2 K$]
 - Hodnota se mění v závislosti například na hustotě, tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacitě okolního vzduchu, na typu proudění...
 - Vzhledem k tomu, že se jedná o komplikovaný výpočet, můžeme pro přibližné výpočty tepelné ztráty potrubí uvažovat hodnotu cca $10 W / m^2 K$.

po zjednodušení (zanedbáme-li tepelný odpor při přestupu tepla mezi médiem a stěnou trubky) dostaneme

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

DN [mm]	U_o [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven $0,045 W / m K$ a u vnitřních rozvodů menší nebo roven $0,040 W / m K$ (hodnoty λ jsou udávány při teplotě $0^\circ C$), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

[Plné znění Vyhlášky č. 193/2007](#)

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Reinberk Zdeněk

MOHLO BY VÁS ZAJÍMAT

Poznatky z vyhlášky č. 151/2001 Sb.

Komentář k Vyhlášce č. 151/2001 Sb.

IsoCal - výpočetní program pro návrh technických izolací

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Staré Vsi nad Ondřejnicí

Heating Solution in the Family House in Stará Ves nad Ondřejnicí

Příloha č.14: Technický list instalovaného rozvaděče

Student:

Petr David

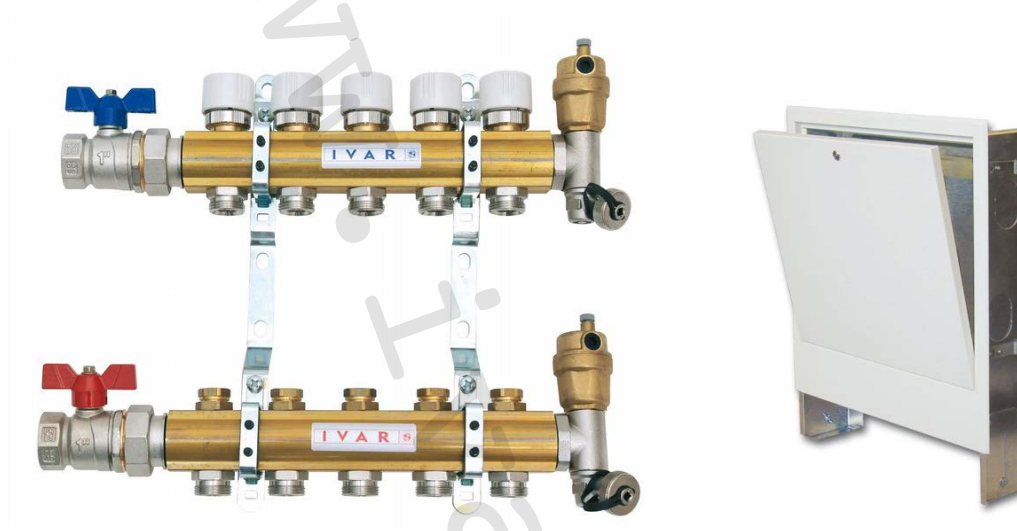
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2021

**1) Výrobek: SESTAVA ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- včetně skříně**

2) Typ: IVAR.CS 553 DRS



3) Charakteristika použití:

- Sestava rozdělovač / sběrač je určena pro rozvody teplovodního podlahového vytápění a pro rozvody k otopným tělesům.
- U teplovodního podlahového vytápění zajišťuje rozvod otopné vody do jednotlivých topných smyček, u rozvodu k otopným tělesům jejich připojení samostatným vlastním příívodem.
- Sestava je plně osazena potřebnými regulačními a uzavíracími armaturami a je dodávána v setu s volitelnou instalační skříní.
- Ve spojení s elektrotermickými hlavici pro regulaci průtoku jednotlivými výstupy splňuje i ty nejvyšší požadavky na komfort regulace a s ní i spojené úspory energie.
- Svým kompaktním provedením se snadno instaluje a seřizuje.
- Rozdělovače jsou vyráběny na plně automatizovaných výrobních linkách z tažených mosazných tyčí se speciálním profilem, následnou tepelnou úpravou je zabráněno vnitřnímu pnutí, aby se vyloučilo riziko trhlin.
- Provedení závitů v souladu s ISO 228/1.
- Cenově zvýhodněný set.

4) Tabulka s objednávacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
553770	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	2cestný	P1 / N1
553771	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	3cestný	P1 / N1
553772	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	4cestný	P2 / N2
553773	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	5cestný	P2 / N2
553774	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	6cestný	P2 / N2
553775	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	7cestný	P3 / N3
553776	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	8cestný	P3 / N3
553777	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	9cestný	P3 / N3
553778	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	10cestný	P4 / N4
553779	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	11cestný	P4 / N4
553780	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	12cestný	P4 / N4

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
400402	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	2cestný	P1 / N1
400403	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	3cestný	P1 / N1
400404	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	4cestný	P2 / N2
400405	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	5cestný	P2 / N2
400406	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	6cestný	P2 / N2
400407	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	7cestný	P3 / N3
400408	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	8cestný	P3 / N3
400409	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	9cestný	P3 / N3
400410	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	10cestný	P4 / N4
400411	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	11cestný	P4 / N4
400412	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	12cestný	P4 / N4

5) Základní technické a provozní parametry:

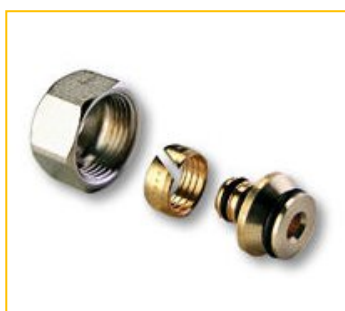
Maximální provozní tlak	10 bar
Maximální provozní teplota	+120 °C
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM, plast ABS
Nominální rozměr rozdělovače	DN 25, DN 32
Připojovací rozměr	závit vnitřní 1" F, 5/4" F
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Počet výstupů rozdělovače	volitelný 2 ÷ 12
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Rozsah nastavení regulačního šroubení	Kv 0,06 ÷ 2,60
Připojovací rozměr ventilu ve sběrači	M 30 x 1,5
Instalační skříň	volitelná IVAR.P-KLASIK (pod omítku)
	volitelná IVAR.N-KLASIK (nástěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-KLASIK	110 ÷ 160 mm
Instalační hloubka IVAR.N-KLASIK	130 mm

6) Sestava zahrnuje:

- rozdělovač s integrovanými regulačními a uzavíracími šroubeními, možnost aretace nastaveného průtoku
- sběrač s integrovanými uzavíracími ventily s ručními hlavice, možnost instalovat elektrotermické hlavice
- upevňovací konzoly
- kulové uzávěry se šroubením pro připojení na otopný systém
- automatické odvzdušňovací ventily na rozdělovači a sběrači
- napouštěcí / vypouštěcí ventily na rozdělovači a sběrači
- volitelnou instalační skříň pod omítku nebo nástěnnou

7) Volitelné příslušenství:

- svěrné šroubení pro připojení potrubí na rozdělovač / sběrač, počet v závislosti na počtu výstupů, typ v závislosti na druhu materiálu a rozměru potrubí, IVAR.TA 4420 pro potrubí ALPEX, IVAR.TP 4410 pro potrubí PEX nebo IVAR.TR 4430 pro potrubí měď
- elektrotermická hlavice IVAR.TE 30xx nebo IVAR.TE 40xx pro řízení průtoku otopné vody jednotlivými výstupy rozdělovače

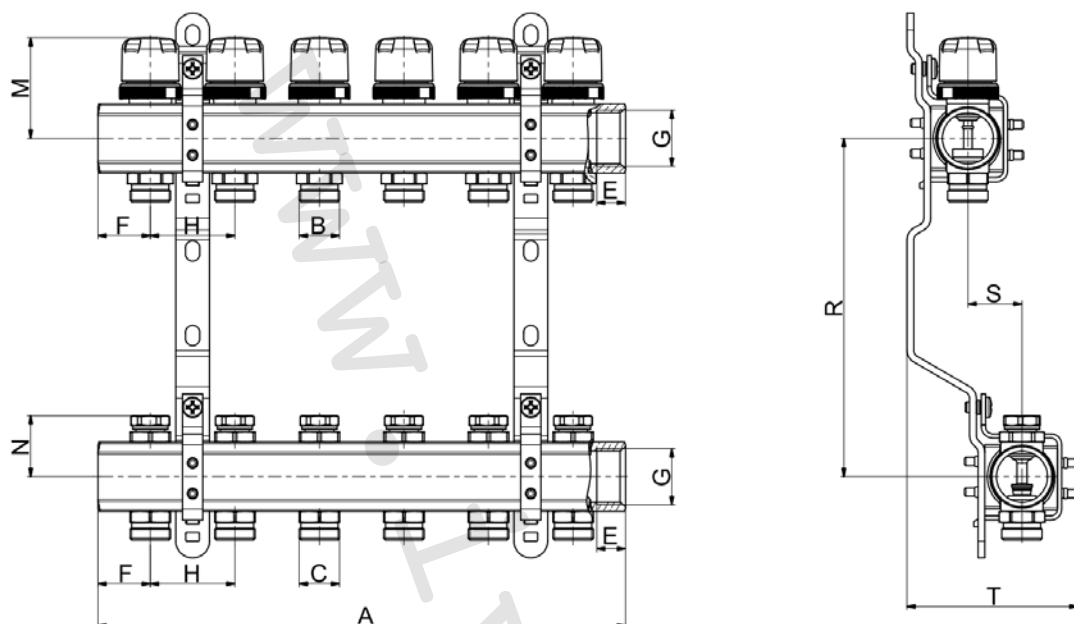


IVAR.TA 4420



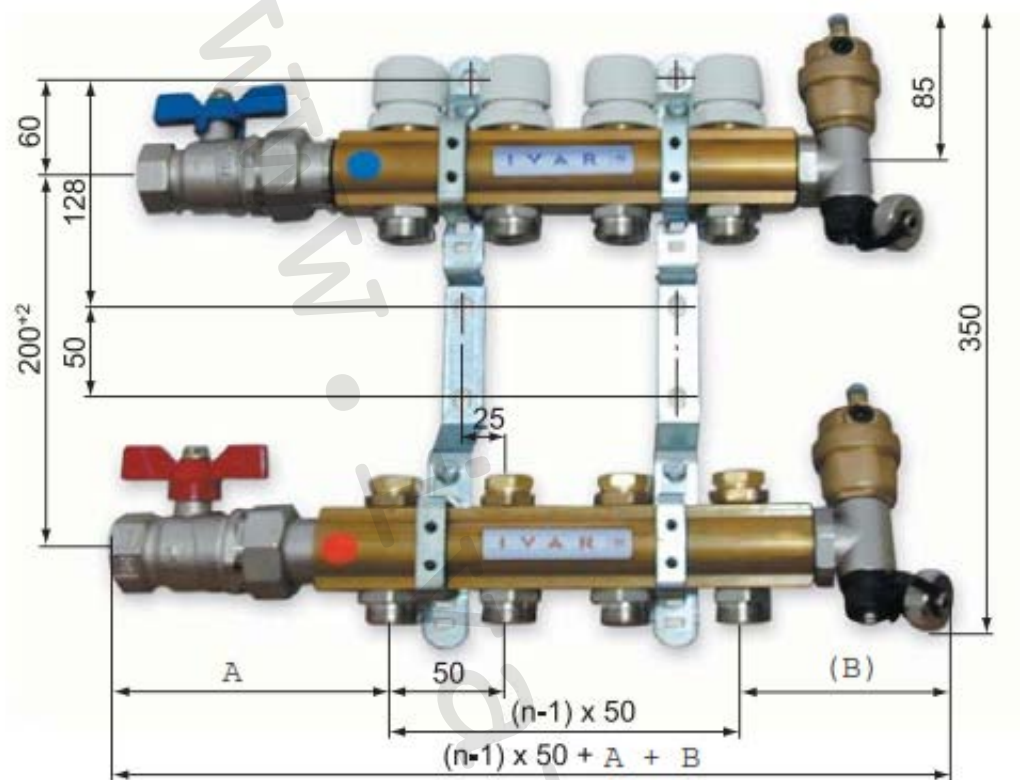
IVAR.TE 3040

8) Technický náčrtek a rozměry rozdělovače / sběrače:



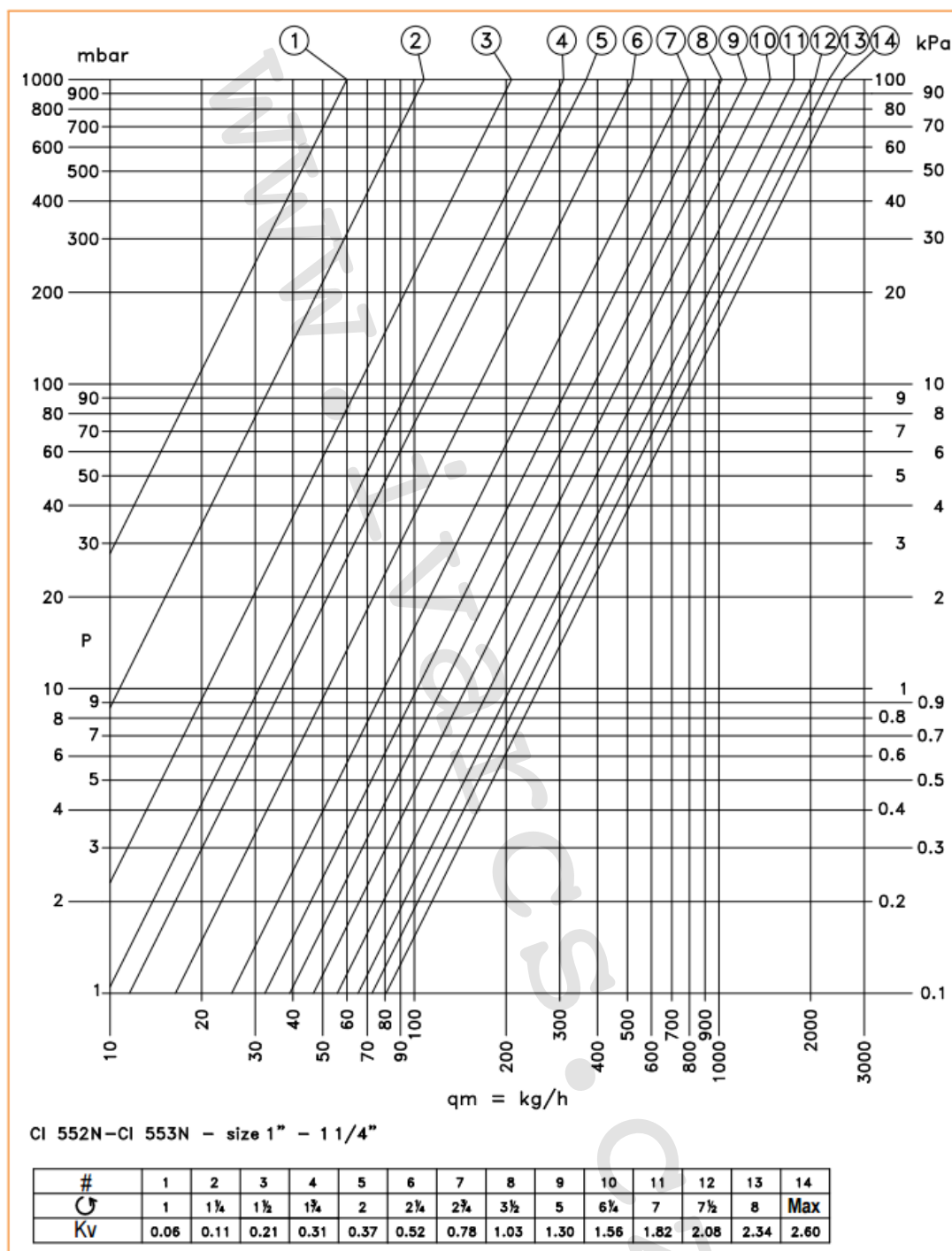
Kód	Provedení	Rozměr	Skříň	A	C	E	F	G	H	M	N	R	S	T
553770	2cestný	1" x EK	P1/N1	112	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553771	3cestný	1" x EK	P1/N1	162	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553772	4cestný	1" x EK	P2/N2	212	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553773	5cestný	1" x EK	P2/N2	262	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553774	6cestný	1" x EK	P2/N2	312	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553775	7cestný	1" x EK	P3/N3	362	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553776	8cestný	1" x EK	P3/N3	412	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553777	9cestný	1" x EK	P3/N3	462	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553778	10cestný	1" x EK	P4/N4	512	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553779	11cestný	1" x EK	P4/N4	562	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553780	12cestný	1" x EK	P4/N4	612	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
400402	2cestný	5/4" x EK	P1/N1	114	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400403	3cestný	5/4" x EK	P1/N1	164	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400404	4cestný	5/4" x EK	P2/N2	214	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400405	5cestný	5/4" x EK	P2/N2	264	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400406	6cestný	5/4" x EK	P2/N2	314	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400407	7cestný	5/4" x EK	P3/N3	364	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400408	8cestný	5/4" x EK	P3/N3	414	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400409	9cestný	5/4" x EK	P3/N3	464	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400410	10cestný	5/4" x EK	P4/N4	514	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400411	11cestný	5/4" x EK	P4/N4	564	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400412	12cestný	5/4" x EK	P4/N4	614	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100

9) Technický náčrtek a rozměry sestavy:



	1"	5/4"
A	138	148
B	40	44
n	počet výstupů	

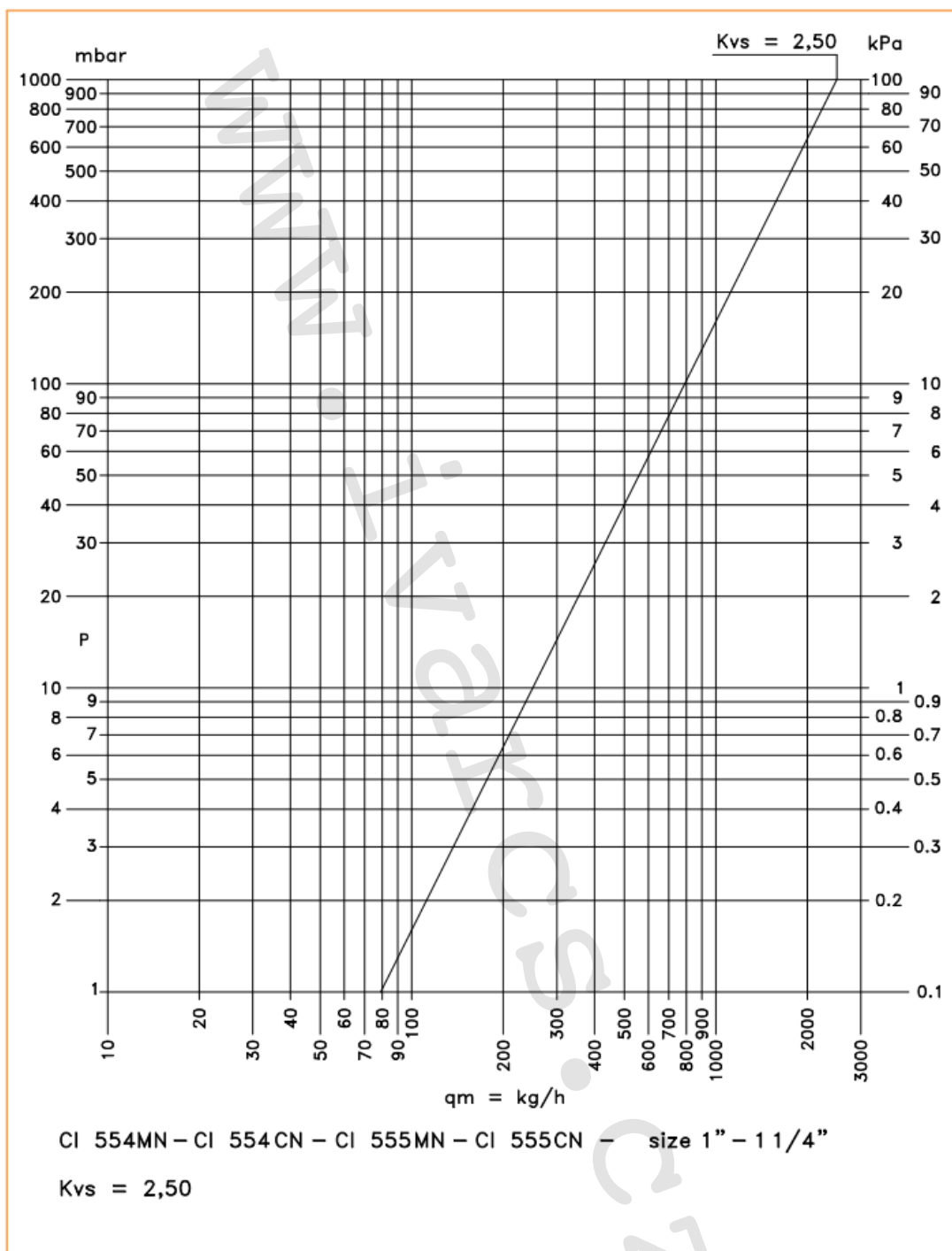
10) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR.CI 553:



Tabulka nastavitelných hodnot Kv regulačním šroubením v těle rozdělovače:

Pozice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Otáčky	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 3/4	3 1/2	5	6 1/4	7	7 1/2	8	Max
Kv	0,06	0,11	0,21	0,31	0,37	0,52	0,78	1,03	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60

11) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup sběrače IVAR.CS 553:



12) Doplňující informace:

- V případě požadavku instalační skříň nástěnné, uvádějte k objednávacímu kódu - N (nástěnná).
- V případě požadavku bez instalační skříň uvádějte k objednávacímu kódu - BS (bez skříň).

13) Poznámka:

- Před každým zprovozněním otopného systému, zejména při kombinaci podlahového a radiátorového vytápění, důrazně upozorňujeme na výplach celého systému dle návodu výrobce. Doporučujeme ošetření otopného systému přípravkem GEL.LONG LIFE 100. Prodejce nenese zodpovědnost za funkční závady způsobené nečistotami v systému.

14) Upozornění:

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.